

UNIVERSITATEA AGRARĂ DE STAT DIN MOLDOVA

Cu titlul de manuscris

C.Z.U: 636.4.087.7

BIVOL LUDMILA

**INFLUENȚA ADSORBANȚILOR ASUPRA
PRODUCTIVITĂȚII TINERETULUI SUIN**

**421.02 - ALIMENTAȚIA ANIMALELOR
ȘI TEHNOLOGIA FURAJELOR**

Teză de doctor în științe agricole

Conducător științific:

CAISÎN LARISA,
doctor habilitat în științe agricole,
profesor universitar interimar

Autor:

BIVOL Ludmila

CHIȘINĂU, 2020

© Bivol Ludmila, 2020

CUPRINS	pag.
ADNOTARE (în limbile română, rusă, engleză)	5
LISTA TABELELOR	8
LISTA FIGURILOR	10
LISTA ABREVIERILOR	12
INTRODUCERE	14
1. STUDIU PRIVIND CONTAMINAREA FURAJELOR CU MICOTOXINE	20
1.1 Caracteristica și mecanismul de acțiune a micotoxinelor	20
1.2 Sensibilitatea animalelor la micotoxine	37
1.3 Utilizarea adsorbantilor în alimentația animalelor	39
1.4 Concluzii la capitolul 1	47
2. MATERIAL ȘI METODE DE CERCETARE ȘTIINȚIFICĂ	48
2.1 Caracterizarea materialul de studiu	48
2.2 Metode de cercetare	50
2.3 Schema cercetărilor științifice	54
2.4 Concluzii la capitolul 2	56
3. EFECTUL ADSORBANTULUI PRIMIX-ALFASORB	57
ASUPRA PERFORMANȚELOR PRODUCTIVE LA TINERETUL SUIN	
3.1 Caracteristica calităților individuale de creștere și dezvoltare a tineretului suin	57
3.2 Efectul adsorbantului de micotoxine Primix-Alfasorb asupra indicilor hematologici în aprecierea metabolismului la tineretul suin	63
3.3 Digestibilitatea substanțelor nutritive la tineretul suin sub influența adsorbantului Primix-Alfasorb	70
3.4 Rezultatele bonității suinelor de reproducție	75
3.5 Eficiența utilizării adsorbantului Primix-Alfasorb în nutrețul combinat destinat tineretului suin asupra eficienței economice	75
3.6 Concluzii la capitolul 3	76

4.	EFFECTUL ADSORBANTULUI VITACORM REO-AG ASUPRA PERFORMANTELOR PRODUCTIVE LA TINERETUL SUIN	78
4.1	Caracteristica calităților individuale de creștere, dezvoltare și îngrășare a tineretului suin	78
4.2	Efectul adsorbantului de micotoxine Vitacorm REO-AG asupra indicilor hematologici în aprecierea metabolismului la tineretul suin	83
4.3	Digestibilitatea substanțelor nutritive din furaje la tineretul suin sub influența adsorbantului de micotoxine Vitacorm REO-AG	88
4.4	Rezultatele bonității suinelor de reproducție	92
4.5	Rezultatele sacrificării de control	92
4.6	Eficiența utilizării adsorbantului de micotoxine Vitacorm REO-AG în nutrețuri combinate asupra eficienței economice și a productivității tineretului suin	97
4.7	Concluzii la capitolul 4	98
5.	APROBAREA REZULTATELOR OBȚINUTE	100
5.1	Caracteristica calităților individuale de creștere, dezvoltare și îngrășare a tineretului suin	100
5.2	Rezultatele sacrificării de control	104
5.3	Eficiența economică condiționată în urma utilizării adsorbanților de micotoxine în nutrețul combinat destinat tineretului suin	109
5.4	Concluzii la capitolul 5	110
	CONCLUZII GENERALE ȘI RECOMANDĂRI	111
	BIBLIOGRAFIE	113
	ANEXE	132
	DECLARAȚIA PRIVIND ASUMAREA RĂSPUNDERII	178
	CURRICULUM VITAE	179

ADNOTARE

**BIVOL Ludmila „Influența adsorbanților asupra productivității tineretului suin”.
Teza de doctor în științe agricole, Chișinău, 2020**

Structura tezei: teza cuprinde 112 pagini de text de bază, fiind structurată în 5 copmartimente. Prima parte a tezei include referințe bibliografice, partea a doua conține material și metode de cercetare iar partea a treia rezultatele obținute cu discutarea lor, concluzii și recomandări practice. Lucrarea este ilustrată cu un număr de 40 figuri, 41 tabele și 11 foto și se bazează pe 255 titluri bibliografice. Rezultatele obținute sunt publicate în 16 lucrări științifice.

Cuvinte-cheie: alimentația, tineret suin, performanțele productive, micotoxine, adsorbanți.

Scopul lucrării: identificarea potențialului decontaminant al unor adsorbanți în diminuarea efectului toxic al micotoxinelor și elaborarea de noi tehnologii nutriționale cu impact de îmbunătățire a siguranței furajelor și productivității tineretului suin.

Obiectivele lucrării: elaborarea rețetelor de nutrețuri combinate ce conțin adsorbanți și testarea lor pentru stabilirea influenței asupra performanțelor productive a tineretului suin; evaluarea impactului adsorbanților asupra metabolismului la tineretul suin și digestibilității substanțelor nutritive din furaje; validarea rezultatelor obținute în condiții de producție; evaluarea relevanței utilizării adsorbanților în nutrețurile combinate ce conțin materii prime indigene asupra eficienței economice și productivității tineretului suin.

Noutatea și originalitatea științifică: constă în investigarea complexă a utilizării preparatelor adsorbante noi și stabilirea eficienței suplinirii lor în alimentația tineretului suin. S-a determinat gradul de influență asupra productivității suinelor în condiții de risc, cauzat de micotoxinele care contaminează furajele confirmat prin 2 brevete de invenție.

Rezultatul obținut care contribuie la soluționarea unei probleme științifice importante: constă în *determinarea și stabilirea* nivelului optim de suplinire a adsorbanților în furajele utilizate în alimentația tineretului suin ca procedeu care *a condus la* decontaminarea nutrețurilor *pentru a asigura* creșterea impactului asupra performanțelor productive ale tineretului suin.

Semnificația teoretică: prezenta lucrare este una dintre primele cercetări științifice din Republica Moldova cu referire la procedura eficientizării și utilizării adsorbanților pentru ameliorarea calităților metabolice și productive ale tineretului suin.

Valoarea aplicativă a lucrării constă în stabilirea condițiilor optime de administrare a adsorbanților de micotoxine, elaborarea receptorilor noi de hrană precum și determinarea efectelor pozitive ale adsorbanților asupra sănătății și productivității tineretului suinelor.

Implementarea rezultatelor științifice: în urma desfășurării investigațiilor și conform datelor obținute au fost propuse metode și nuveluri de suplinire cu adsorbanți a nutrețului combinat destinat tineretului suin. Metodele de utilizare a aditivilor detoxifianți au fost aprobate la Întreprinderea individuală de creștere a suinelor "Flor-Nuc" din s. Gura Căinarului, rul. Florești, RM. Rezultatele cercetărilor științifice efectuate au fost publicate în reviste, culegeri ale simpozioanelor, discutate în cadrul dezbaterilor la ședințele catedrei, consiliul facultății, conferințe științifice naționale și internaționale. Au fost obținute 12 medalii de aur, 3 medalii de argint și 2 medalie de bronz, precum diplome și certificate de participare; sub egida MADRM au fost editate 2 recomandări practice.

АННОТАЦИЯ

БИВОЛ Людмила "Влияние адсорбентов на продуктивность молодняка свиней". Диссертация доктора сельскохозяйственных наук, Кишинев, 2020

Структура диссертации: диссертация содержит 112 страниц, структурирована на 5 разделов. Первая часть - литературный обзор, во второй части содержатся материалы и методы исследований, третья часть включает результаты и обсуждения; приведены выводы и практические рекомендации. Работа иллюстрирована 40 фигурами, 41 таблицами, 11 photographиями с использованием 255 библиографических источников. Опубликовано 16 научных работ.

Ключевые слова: кормление, молодняк свиней, продуктивность, микотоксины, адсорбенты.

Цель исследования: выявление деконтаминирующего потенциала адсорбентов для снижения токсического действия микотоксинов и разработка новых технологий в целях повышения безопасности кормов и повышения продуктивности молодняка свиней. **Задачи:** разработка рецептов комбикормов, содержащих детоксифицирующие вещества и их тестирование для определения влияния на продуктивность молодняка свиней; оценка влияния адсорбентов на обмен веществ молодняка свиней и на переваримость питательных веществ кормов; апробирование результатов исследований в условиях производства; оценка значимости использования адсорбентов в комбикормах, приготовленных из местного кормового сырья на экономическую эффективность и продуктивность молодняка свиней.

Научная новизна и оригинальность: состоит в комплексном исследовании использования адсорбентных препаратов и установлении их эффективности в кормлении молодняка свиней. Определена степень их влияния на продуктивность свиней в условиях риска, вызванного микотоксинами, контаминирующими корма, что подтверждено 2 патентами.

Результат, способствующий решению важной научной проблемы: заключается в определении и установлении оптимального уровня включения адсорбентов в корма, используемые в кормлении молодняка свиней, как способ, который приводит к деконтаминации кормов для обеспечения положительного эффекта с целью повышения продуктивности свиней.

Теоретическое значение: представленные исследования, одни из первых научных изысканий в Республике Молдова, относящихся к способам эффективного использования адсорбентов для улучшения обмена веществ и продуктивных качеств молодняка свиней.

Практическая ценность работы заключается в установлении оптимальных уровней использования адсорбентов микотоксинов, разработке новых рецептур кормления и определении положительного влияния адсорбентов на здоровье и продуктивность молодняка свиней.

Применение научных результатов: проведении исследований и в соответствии с полученными результатами были предложены методы и уровни внесения адсорбентов в комбикорма молодняка свиней. Методы использования адсорбентных препаратов были апробированы на индивидуальном свиноводческом предприятии „Flor-Nuc”, с. Гура Каинарулуй, Флорешского района, РМ. Результаты научных исследований были опубликованы в научных журналах, сборниках симпозиумов, обсуждались на заседаниях кафедры, советах факультета, на национальных и международных конференциях. По результатам исследований получено 12 золотых, 3 серебряные и 2 бронзовая медали; имеются различные сертификаты, дипломы; опубликованы 2 рекомендации производству под патронажем МСХРРОС.

ANNOTATION

**BIVOL Ludmila "Influence of adsorbents on the productivity of young pigs ".
PhD thesis in agricultural sciences, Chisinau, 2020**

Structure of the thesis: The thesis contains 112 pages of basic text, it is written in 5 parts and is structured according to the criteria in force. The first part of the thesis includes bibliographical references on the issue, the second part contains research material and methods and the third part - the obtained results, their discussion, conclusions and practical recommendations. The work includes 40 figures, 41 tables, 11 photos and is based on 255 bibliographic titles. The obtained results are published in 16 scientific works.

Key words: nutrition, young pigs, productive performance, mycotoxins, adsorbents.

Purpose of the paper: to study and identify the decontaminant potential of some adsorbents in reducing the toxic effect of mycotoxins and to develop new nutritional solutions in order to improve the feed safety for the young pigs and for their productivity.

Objectives of the paper: elaboration of recipes of combined feeds containing detoxifying agents and their testing to establish the influence on the productive performances of the pig youth; evaluation of the impact of adsorbents on metabolism in young pigs and digestibility of nutrients in feed; validation of the results obtained under production conditions; assessing the relevance of the use of detoxifying feed additives in compound feeds on the economic efficiency and productivity of young pigs.

Scientific novelty and originality: consists in the complex investigation of the use of new adsorbent preparations and in establishing the efficiency of their supplementation in the diet of young pigs. The degree of influence on the productivity of pigs under risk conditions was determined, caused by the mycotoxins that contaminate the fodder of local origin confirmed by 2 patents.

The important scientific problem solved: consists in determining and establishing the optimal level of the introduction of adsorbents into feed used in feeding young pigs, as a method that leads to decontamination of feed to provide a positive effect in order to increase the productivity of pigs.

Theoretical significance: new scientific results have been obtained regarding the efficiency of adsorbent use to improve the metabolic and productive qualities of the young pigs.

Applicative value of the work: is to establish the conditions and the optimal levels of mycotoxin adsorbents administration, the elaboration of new fodder recipes as well as the positive effects of adsorbents on the health and productivity of the young pigs.

Implementation of scientific results: as the result of carrying out investigations and according to the obtained data, methods and nuances for filling the mixed feed with adsorbents for swine were proposed. Methods of adsorbent substances use were approved at the Flor-Nuc individual breeding company from Gura Găinarului village, Florești region, RM. The results of the scientific researches were published in magazines, collections of symposiums, they have been discussed at the chair, faculty council meetings, scientific national and international conferences. There have obtained 12 gold medals, 3 silver medals and 2 bronze medal have been obtained, as well as diplomas and certificates of participation; the obtained practical recommendations were issued under the aegis of MAAI.

LISTA TABELELOR

pag.

Tabelul 3.1.	Schema experimentului	58
Tabelul 3.2.	Structura nutrețului combinat, %	59
Tabelul 3.3.	Concentrația substanțelor nutritive într-un kg nutreț combinat	59
Tabelul 3.4.	Masa corporală medie a tineretului suin, kg	60
Tabelul 3.5.	Consumul de furaje, lot/zi/kg	62
Tabelul 3.6.	Consumul nutrețului combinat de către suine pe perioade, cap/kg	62
Tabelul 3.7.	Indicii morfologici ai sângelui la suine la începutul experienței, $(\bar{X} \pm S\bar{X})$	64
Tabelul 3.8.	Indicii morfologici ai sângelui la suine la finele experienței, $(\bar{X} \pm S\bar{X})$	65
Tabelul 3.9.	Indicii biochimici ai sângelui la suine la începutul experienței, $(\bar{X} \pm S\bar{X})$	67
Tabelul 3.10.	Indicii biochimici ai sângelui la suine la finele experienței, $(\bar{X} \pm S\bar{X})$	68
Tabelul 3.11.	Schema experimentului de digestibilitate	70
Tabelul 3.12.	Evidența datelor consumului de hrană și exreței pe parcursul experimentului de digestibilitate (mediu/cap)	71
Tabelul 3.13.	Compoziția chimică a fecalelor eliminate în experimentul de digestibilitate, g	72
Tabelul 3.14.	Coeficienții de digestibilitate a substanțelor nutritive, $(\bar{X} \pm S\bar{X})$	72
Tabelul 3.15.	Eficiența economică a utilizării adsorbantului Primix-Alfasorb asupra productivității tineretului suin	76
Tabelul 4.1.	Schema experimentului	79
Tabelul 4.2.	Structura și concentrația substanțelor nutritive din nutrețul combinat, %	79
Tabelul 4.3.	Masa corporală medie a tineretului suin pe parcursul experimentului, kg	80
Tabelul 4.4.	Consumul de nutreț combinat pe perioadele de creștere, kg	82
Tabelul 4.5.	Indicii morfologici ai sângelui tineretului suin, $(\bar{X} \pm S\bar{X})$	84
Tabelul 4.6.	Indicii biochimici ai sângelui la finele experimentului, $(\bar{X} \pm S\bar{X})$	87
Tabelul 4.7.	Schema experimentului de digestibilitate	89
Tabelul 4.8.	Evidența datelor consumului de hrană și exreței pe parcursul experimentului de digestibilitate (mediu/cap)	89
Tabelul 4.9.	Compoziția chimică a fecalelor eliminate în experimentul de digestibilitate, g	89
Tabelul 4.10.	Coeficienții de digestibilitate a substanțelor nutritive, % $(\bar{X} \pm S\bar{X})$	90
Tabelul 4.11.	Rezultatele sacrificării de control a suinelor, $(\bar{X} \pm S\bar{X})$	93

Tabelul 4.12.	Evaluarea somatometrică a carcaselor ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)	94
Tabelul 4.13.	Grosimea stratului de slănină a carcaselor, mm ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)	94
Tabelul 4.14.	Masa organelor parenchimatice la tineretul suin, kg ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)	95
Tabelul 4.15.	Compoziția chimică a cărnii suinelor sacrificate, % ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)	96
Tabelul 4.16.	Eficacitatea economică privind utilizarea adsorbantului Vitacorm REO-AG asupra calităților productive ale suinelor	98
Tabelul 5.1.	Schema experimentală	100
Tabelul 5.2.	Structura nutrețului combinat, %	101
Tabelul 5.3.	Masa corporală medie a tineretului suin în experimentul de aprobare, kg ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)	101
Tabelul 5.4.	Sporul mediu zilnic realizat de tineretul suin în experimentul de aprobare, g ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)	103
Tabelul 5.5.	Rezultatele sacrificării de control a suinelor în experimentul de aprobare, $\bar{X} \pm S\bar{x}$	105
Tabelul 5.6.	Evaluarea somatometrică a carcaselor ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)	106
Tabelul 5.7.	Grosimea stratului de slănină la suine, mm ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)	106
Tabelul 5.8.	Masa organelor parenchimatice la tineretul suin cercetat, g ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)	107
Tabelul 5.9.	Compoziția chimică a mușchiului <i>Longissimus dorsi</i> , % ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)	107
Tabelul 5.10.	Eficiența economică calculată în urma utilizării adsorbanților de micotoxine Primix-Alfasorb și Vitacorm REO-AG	109

Fig. 1.1.	<i>Aspergillus fumigatus</i> observat sub microscopul electronic	25
Fig. 1.2.	Formula Aflotoxinei B_1	25
Fig. 1.3.	<i>Aspergillus</i> sub microscop	29
Fig. 1.4.	<i>Penicillium</i> sub microscop	29
Fig. 1.5.	Formula Ochratoxinei A	29
Fig. 1.6.	<i>Fusarium graminearum</i>	31
Fig. 1.7.	Formula Deoxinivalenolului sau Vomitoxinei	31
Fig. 1.8.	<i>Fusarium verticillioides</i>	32
Fig. 1.9.	Formula Fumonisina B_1	33
Fig. 1.10.	Formula Fumonisina B_2	34
Fig. 1.11.	Formula Fumonisina B_3	34
Fig. 1.12.	Formula Zearalenonei	35
Fig. 2.1.	Schema experimentelor științifico-practic și de digestibilitate	50
Fig. 2.2.	Schema cercetărilor științifice	55
Fig. 3.1.	Sporul mediu zilnic al tineretului suin, kg	61
Fig. 3.2.	Consumul mediu zilnic de furaje, kg/cap	61
Fig. 3.3.	Consumul specific/kg spor, kg	63
Fig. 3.4.	Conținutul de eritrocite în sângele animalelor la finele experimentului, mln/1mm ³	65
Fig. 3.5.	Conținutul de hemoglobină în sângele animalelor la finele experimentului, mii/1mm ³	66
Fig. 3.6.	Conținutul proteinei totale în sângele animalelor la finele experimentului, g/%	69
Fig. 3.7.	Coeficienții de digestibilitate a substanței uscate și organice, %	73
Fig. 3.8.	Coeficienții de digestibilitate a proteinei și grăsimii, %	73
Fig. 3.9.	Coeficienții de digestibilitate a celulozei și SEN-lui, %	74
Fig. 4.1.	Sporul mediu a suinelor al tineretului suin, g	81
Fig. 4.2.	Consumul mediu zilnic de furaje, kg/cap	82
Fig. 4.3.	Consumul specific/kg spor, kg	82
Fig. 4.4.	Conținutul hemoglobinei în sângele animalelor la finele experimentului, g/l	84

Fig. 4.5.	Conținutul leucocitelor în sângele animalelor la finele experimentului, $10^9/l$	85
Fig. 4.6.	Conținutul ALAT și ASAT în sângele animalelor sub influența adsorbantului Vitacorm REO-AG	86
Fig. 4.7.	Conținutul proteinei totale în sângele animalelor sub influența adsorbantului Vitacorm REO-AG	87
Fig. 4.8.	Digestibilitatea substanței uscate și organice, %	90
Fig. 4.9.	Digestibilitatea proteinei și grăsimii, %	91
Fig. 4.10.	Digestibilitatea celulozei și SEN-lui, %	91
Fig. 4.11.	Randamentul la sacrificare, %	93
Fig. 4.12.	Capacitatea de legare a apei, %	97
Fig. 5.1.	Masa corporală a tineretului suin la finele experimentului de aprobare, kg	102
Fig. 5.2.	Consumul de hrană pe perioada experimentului (kg nutreț combinat/lot)	103
Fig. 5.3.	Indicele de conversie a hranei, UN	103
Fig. 5.4.	Compoziția chimică a mușchiului <i>Longissimus dorsi</i> , %	108
Fig. 5.5.	Capacitatea de legare a apei, %	108

LISTA ABREVIERILOR

ADN – acidul dezoxiribonucleic;

AF – Aflatoxine;

AFB₁ –

AFB –

AFB₂ –

AFG –

AFG-1 –

AFG-2 –

AFM 1 –

} diverse forme de Aflatoxine;

A/G – raportul albumino-globulinic;

ALK – alkalin fosfataza;

ALAT – alaninaminotransferaza;

AMC – adsorbant de micotoxină compus;

ARN – acidul ribonucleic ;

ASAT – aspartat aminotransferazei;

ASSCH – aluminosilicat de sodiu și calciu hidratat;

Aw – activitatea apei;

CAST – Council for Agricultural Science and Technology (Consiliul pentru Știința Agricolă și Tehnologie);

DL – doza letală, exprimă toxicitatea acută a substanțelor care pătrund oral sau parenteral;

DON – Deoxinivalenol sau Nivalenol;

FAO – Organizația pentru Alimentație și Agricultură a Națiunilor Unite;

FB – Fumonizină;

FB1 – Fumonizină B1;

FUM – Fumonizina;

GE – glucomanan esterificat;

GGT – gamma – globulin transferazei;

GOST – Standardul Interstatal (FOCT);

GPÉR – Receptorul de estrogen asociat cu proteina G, cunoscut și sub numele de receptorul 30 cuplat cu proteina G (GPR30);

GSH – glutationul este o tripeptidă, un antioxidant important în corpul plantelor, animalelor, fungilor și bacteriilor;

HbS – hemoglobina;

IARC – International Agency for Research in Cancer (Agenția Internațională pentru Cercetarea Cancerului);

ISO – Organizația Internațională pentru Standardizare;

ÎS – Întreprindere de Stat;

EDTA – acidul etilendiaminotetraacetic este un agent chelator care complexează ioni metalici;

LE – lot experimental;

LM – lot martor;

meq – miliechivalent;

NOAEL – no-observed-adverse-effect level (nu-observa-efect-advers-nivel);

OTA – Ochratoxina A;

OTB –
OTC – } diverse forme de Ochratoxina;

ppm – (părți per milion) reprezintă o unitate de măsură a concentrației;

SCF –Scientific Committee on Food (Comitetul Științific pentru Alimentație);

SEN – substanțe extractiv neazotate;

T2 – Toxina T-2;

ZEA sau ZEN – Zearalenonă;

ZOL –
 α -ZON – } diverse forme de Zearalenonă.

INTRODUCERE

Importanța problemei abordate constă în determinarea și stabilirea nivelului optim de suplimentare cu adsorbanti (agenți detoxifianți) a nutrețurilor combinate utilizate în alimentația tineretului suin ca procedeu care a condus la decontaminarea acestora pentru a asigura creșterea impactului asupra performanțelor productive ale tineretului suin. Actualitatea temei se datorează valorilor sociale și economice importante în creșterea suinelor, ramură ce are impact major asupra economiei la nivel național și internațional. În contextul exploziei demografice, importanța alimentației umane capătă o semnificație nouă, impunând de urgență sporirea cantitativă și calitativă precum și repartizarea mai eficientă a alimentelor, utilizarea rațională a tuturor resurselor de hrană și obținerea de noi resurse alimentare cu un conținut sporit în substanțe nutritive. Din producția de carne din lume, carnea de porc reprezintă aproape 50% din carnea consumată de populație, porcul, fiind cel mai eficient dintre animalele de fermă în ceea ce privește conversia energiei alimentare în energie corporală, asigurând în prezent peste 44% din consumul mondial [129, 132].

În Republica Moldova, consumul de carne de porc (carne proaspătă, preparate sau semipreparate) este într-o continuă creștere datorită proprietăților fizico-chimice și organoleptice ale acesteia dar și datorită tradițiilor culinare. Consumul de carne pe cap de locuitor în Republica Moldova s-a înregistrat în 2017 de 49,6 kg iar în 2018 de 54,1 kg, ajungând în 2019 la 52,8 kg. Astfel, carnea de porc ocupă peste 50% din consumul total de carne al locuitorilor din Republica Moldova [20]. Astfel, suinelor le revine un rol deosebit în asigurarea cerințelor tot mai mare de carne. Importanța se datorează compoziției sale chimice, valorii energetice superioare celorlalte specii de animale, precum și posibilităților de conservare pe timp îndelungat.

Cel mai important factor de mediu pentru obținerea producțiilor animaliere este alimentația animalelor. Printr-o alimentație științifică, bazată pe norme bine argumentate, cu materii prime de bună calitate, se pot obține cele mai bune producții din toate punctele de vedere. În prezent Uniunea Europeană prevede insistent prevenirea contaminării cu micotoxine, evidențierea factorilor de risc, reducerea efectelor negative, inactivarea micotoxinelor prezente în materii prime furajere și rezolvarea problemelor care trebuie să așeze producțiile la nivelul la care micotoxinele nu-și mai fac loc, nu se mai transmit animalelor și, deci, nici oamenilor.

Datorită extinderii exportului și a importului de cereale între țări, a schimbărilor climaterice observate în lume și a dezvoltării unor metode moderne de analiză, s-a constatat o creștere a conținutului de micotoxine [186] dar și o sporire a posibilității de contaminare a furajelor cu diverse micotoxine [21, 164].

Intensificarea agriculturii, schimbările globale a condițiilor meteorologice, utilizarea diferitor substanțe chimice necontrolate în producție, metaboliți secundari toxici – micotoxinele, care contaminatează materia primă furajeră și produsele alimentare, toate acestea duc la o creștere a numărului de riscuri semnificative de intoxicații a animalelor. În prezent, una dintre problemele actuale în creșterea animalelor este problema micotoxicozelor - rezultate din consumul de furaje afectate de metaboliții toxici de mucegai [94].

Această problemă se află în centrul atenției organizațiilor internaționale, precum: Organizația Mondială a Sănătății (OMS), Organizația Națiunilor Unite pentru Alimentație și Agricultură (FAO), Programul Națiunilor Unite pentru Mediu (UNEP), Agenția Internațională pentru Cercetarea Cancerului (IARC), etc. [35, 10].

Organizația pentru Alimente și Agricultură (FAO) semnalează faptul că, la nivel mondial până la 25% din culturile alimentare sunt contaminate cu micotoxine. Cele mai importante micotoxine care prezintă riscuri semnificative sunt sintetizate de mucegaiurile care cresc pe cereale [94]. Potrivit FAO, în ultimii ani, pierderile la nivel mondial prin contaminarea cu fungi ale culturilor agricole și acumularea de micotoxine periculoase pentru animale a crescut de la 2 la 16 miliarde de dolari pe an [129, 132].

Mucegaiurile toxice sunt produse pretutindeni pe glob, însă unele specii se regăsesc în regiuni restrânse. Micotoxinele care se dezvoltă în timpul perioadei de depozitare, condițiile de depozitare nefavorabile cum ar fi: umiditatea și temperatura ridicată, promovează dezvoltarea fungilor și sinteza micotoxinelor. Contrar, micotoxinelor din câmp, factori cum ar fi: seceta, grindina și insectele care distrug grânele, facilitează pătrunderea mucegaiurilor și sinteza toxinelor [116, 203, 132].

Aceasta prezintă o amenințare semnificativă de poluare a mediului prin toxicoze la animalele de fermă și a oamenilor. Contaminarea accidentală sau deliberată a hranei pentru animale într-una din fazele producției, distribuției și/sau transportului poate avea un impact nedorit asupra produselor alimentare. Prezența simultană a mai multor micotoxine crește toxicitatea pentru animale și duce la scăderea performanțelor și afectează sănătatea. Pe lângă costurile de întreținere, factorii economici joacă un rol direct asupra eficienței scăzute a creșterii animalelor de fermă, pierderile comerciale din cauza limitărilor din import și export, precum și pierderi directe în veniturile din valoarea culturilor. Suinele în mod natural sunt expuse la efectele micotoxinelor prin alimentația sa bogată în cereale.

Pagubele economice provocate agriculturii de micotoxine sunt determinate nu numai de pierderile directe de produse alimentare dar și de o scădere bruscă a valorii nutritive a acestora, și de costurile necesare pentru organizarea unui sistem de control și de detoxifiere a alimentelor și

furajelor contaminate [36]. Problema micotoxicozelor este cu adevărat semnificativă, iar cercetările științifice noi în acest domeniu sunt mai relevante ca niciodată [116].

Wannemacher, R. și col. [243] caracterizau micotoxinele ca fiind „metaboliți fungici care pot duce la reducerea performanțelor și la modificarea metabolismului animalelor”. Bolile care apar la animale ca urmare a consumului de hrană contaminată cu micotoxine se numesc micotoxicoze [167].

Astăzi sunt mai multe relatări care arată că fungii patogeni se găsesc din abundență nu numai în sol [245], apa menajeră [102] paie destinate pentru așternut la animale [209], ci și în nutrețuri. Așa, de pildă, prin analiza micologică s-a depistat prezența micotoxinelor în 69,9% probe de boabe, 86,7% nutrețuri groșiere și suculente, 85,0% nutreț combinat etc. [222]. Astfel de nutrețuri cu un grad de infestare mic, fiind incluse în rația animalelor, chiar dacă nu provoacă boli cu manifestări clinice, ele exercită o acțiune dăunătoare asupra funcțiilor vitale din organism [204] și diminuează productivitatea [13]. Totodată, micotoxinele se regăsesc în produsele animaliere care, la rândul lor, pot prezenta pericol pentru sănătatea omului [22].

S-a observat că de-a lungul lanțului alimentar, din câmp și până la consumator, există o mare posibilitate ca una sau mai multe specii de mucegaiuri să se dezvolte și să sintetizeze micotoxine, dacă condițiile climaterice sunt favorabile. O mare parte dintre micotoxine sunt stabile la căldură și persistă în alimente după ce mucegaiurile care le-au sintetizat au fost distruse [132].

Conform raportului CAST 2003, s-au identificat numeroși factori care influențează și condiționează dezvoltarea mucegaiurilor, și prin urmare, secreția micotoxinelor, precum ar fi: umiditatea, temperatura, prezența oxigenului în cantități insuficiente, deteriorarea fizică a boabelor, prezența sporilor de fungi [215].

Nutrețurile pot fi contaminate cu mai multe tipuri de micotoxine. Analizate separat acestea pot să nu depășească nivelul maxim admis dar efectul cumulat al lor poate fi devastator pentru starea de sănătate a animalelor, ceea ce va avea repercursiuni economice grave. Contaminarea furajelor cu micotoxine conduce la scăderea conținutului în proteine, aminoacizi, vitamine și, în general, a valorii nutritive a lor.

Unele micotoxine sunt capabile să provoace o mare diversitate de maladii cronice, cum ar fi cancerul de rinichi și de ficat, după o expunere de lungă durată. Marea diversitate a semnelor clinice și a simptomelor e datorată cel puțin parțial structurii lor chimice variabile. Mai multe micotoxine au organe țintă specifice: de exemplu ficatul pentru aflatoxine, rinichii pentru ochratoxine și aparatul reproducător feminin pentru zearalenona [200, 161, 89].

Modalități de asigurare a controlului micotoxinelor sunt în majoritate preventive. Ele includ o practică agricolă bună și o uscare adecvată a recoltei [176].

Găsirea unor noi surse de hrană, introducerea aditivilor furajeri, reevaluarea proporțiilor de includere în alimentația animalelor a materiilor prime furajere noi sau clasice și stabilirea unor norme de hrană, care să acopere în totalitate cerințele nutriționale ale noilor hibrizi înalt productivi, reprezintă unele dintre principalele pârgii acționate de către nutriționiști, în efortul lor de a crește eficiența sistemelor zootehnice de producere a cărnii de porcine. De peste 60 de ani, domeniul aditivilor furajeri este explorat prin numeroase cercetări, timp în care au fost elaborate și testate o multitudine de produse experimentale și comerciale. De la simple substanțe, de tipul acizilor organici până la sisteme de aditivi cu peste 10 substanțe active încorporate, această nouă clasă de ingrediente furajere a devenit una din principalele căi de sporire și eficientizare a performanțelor de valorificare a hranei la animale.

O metodă foarte răspândită pentru a preveni micotoxicozele este utilizarea în rațiile animalelor a adsorbanților. Printre cei mai eficienți agenți detoxifianți sunt considerate preparatele complexe, care cuprind mai multe substanțe cu rol detoxifiant care diluează sau „leagă” micotoxinele în lumenul intestinal, determinând tranzitul și eliminarea lor din tubul digestiv o dată cu resturile nedigerate, reducându-le semnificativ efectele negative.

Din aceste motive, în prezent se recomandă diferite substanțe de tipul adsorbanților de micotoxine, care utilizați fiind în alimentația animalelor ajung în tractul digestiv unde formează cu toxinele (inclusiv și micotoxinele) compuși care apoi sunt eliminați din organism [68] .

Pentru a obține de la animale producții sigure din punct de vedere sanitar, se propune introducerea în alimentația animalelor a tehnologiilor moderne care prevăd utilizarea substanțelor antioxidante, imunostimulatoare, adsorbanților (agenți detoxifianți) și alte substanțe care garantează nu numai obținerea unei producții libere de toxine, dar și sporesc considerabil vitalitatea animalelor, reduc riscul îmbolnăvirii acestora [69].

Scopul lucrării: identificarea potențialului decontaminant al unor adsorbanți în diminuarea efectului toxic al micotoxinelor și elaborarea de noi tehnologii nutriționale cu impact de îmbunătățire a siguranței furajelor și productivității tineretului suin.

Obiectivele lucrării:

- elaborarea rețetelor de nutrețuri combinate ce conțin adsorbanți și testarea lor pentru stabilirea influenței asupra performanțelor productive a tineretului suin;
- evaluarea impactului adsorbanților asupra metabolismului la tineretul suin și digestibilității substanțelor nutritive din furaje;
- validarea rezultatelor obținute în condiții de producție;
- evaluarea relevanței utilizării aditivilor furajeri adsorbanți în nutrețurile combinate ce conțin materii prime indigene asupra eficienței economice și productivității tineretului suin.

Ipoteza de cercetare: contaminarea furajelor cu micotoxine influențează negativ productivitatea suinelor, rezolvarea este decontaminarea nutrețurilor prin utilizarea nivelului optim de adsorbanți în alimentația tineretului suin, pentru care s-au emis următoarele ipoteze:

- rolul utilizării adsorbanților de micotoxine în alimentația tineretului suin;
- determinarea nivelului optim de administrare a adsorbanților în nutrețurile combinate destinate tineretului suin;
- stabilirea efectului aditivilor furajeri asupra performanțelor productive la tineretul suin.

Sinteza metodologiei de cercetare și justificarea metodelor de cercetare alese. Metodele de cercetare s-au bazat pe materiale și totalitatea metodelor teoretice, biologice, tehnice și statistice, utilizate în zootehnie expuse și descrise la nivel național și internațional.

Cercetările au fost organizate în trei etape care au permis elaborarea conceptuală a studiului, stabilirea scopului, obiectivelor, determinarea eșantionului de animale pentru studiu, acumularea materialului, prelucrarea statistică, interpretarea rezultatelor, concluziilor și elaborarea recomandărilor. Lucrarea s-a realizat folosind o metodologie sistemică, fundamentată în baza unui complex de metode corespunzător tendințelor moderne de dezvoltare a științelor agricole.

Studiul efectuat își afirmă noutatea științifică prin investigarea complexă a utilizării preparatelor noi cu rol detoxifiant și stabilirea eficienței suplínirii lor în alimentația tineretului suin. S-a determinat impactul acestor aditivi asupra productivității suinelor în condiții de risc, cauzat de micotoxine care contamínează nutrețurile combinate. În același timp studiul a înclus elaborarea și implementarea recomandărilor cu denumirea „Utilizarea aditivilor furajeri adsorbanți Micofix^R Plus și Primix-Alfasorb în alimentația porcínelor” (aprobat de Comisia Zooveterinară a Comisiei Tehnico-Științifică a Ministerului Agriculturii și Industriei Alimentare a Republicii Moldova, protocolul nr. 3, din 18.12.2013) și confirmat prin 2 brevete de invenție [5, 6].

Sumarul compartimentelor tezei

Introducerea include în sine principalele aspecte cu privire la actualitatea și importanța problemei abordate, scopul și obiectivele lucrării, ipoteza de cercetare, sinteza metodologiei de cercetare și justificarea metodelor de cercetare alese precum și sumarul compartimentelor tezei de doctorat.

Capitolul 1. „Studiu privind contaminarea furajelor cu micotoxine” - cuprinde date bibliografice analizate privind studiarea importanței determinării micotoxinelor din alimentația animalelor, metode de prevenire a micotoxicozelor prin utilizarea adsorbanților de micotoxine în alimentația tineretului suin. Familizarea cu rezultatele experimentale ale altor cercetători din acest domeniu.

Capitolul 2. „Material și metode de cercetare” - cuprinde materialul biologic, schemele și metodele utilizate la studierea parametrilor de cercetare.

Capitolele 3-4. „Efectul adsorbanților Primix-Alfasorb și Vitacorm REO-AG asupra performanțelor productive la tineretul suin” - cuprinde un spectru larg de cercetări referitoare la suplimentarea nutrețului combinat destinat tineretului suin cu adsorbant de micotoxine. Determinarea nivelului optim de utilizare a adsorbantului, influența lui asupra dinamicii creșterii masei corporale și a sporului în greutate, consumului de hrană, digestibilității nutrienților precum și parametrilor hematologici, dar și a calității cărnii.

Capitolul 5. „Aprobarea rezultatelor obținute” - acest capitol cuprinde validarea rezultatelor obținute anterior pe un efectiv de animale mai mare și în condiții de fermă, pentru a confirma veridicitatea cercetărilor pe un număr mai mic de animale.

Concluziile sunt expuse la finele fiecăruia din capitole.

Volumul și structura tezei. Teza este expusă pe 112 pagini și include: 5 capitole, 41 tabele, 11 foto și 40 de figuri. Sursele bibliografice cuprind 255 de titluri.

Cercetările au fost realizate pe parcursul anilor 2010-2013 în cadrul Întreprinderii de Stat “Moldsuinhibrid”, ferma privată “Flor-Nuc”, precum și în laboratorul catedrei de Zootehnie (departamentul II) a UASM.

Autoarea mulțumește sincer întregului colectiv pentru susținere în realizarea programului de cercetare și tuturor acelor oameni minunați care au oferit consultanță științifică și care și-au rupt din timpul lor liber pentru a oferi sprijin și ajutor.

1. STUDIU PRIVIND CONTAMINAREA FURAJELOR CU MICOTOXINE

1.1. Caracteristica și mecanismul de acțiune a micotoxinelor

Soluția de succes a problemei intensității produselor de înaltă calitate în creșterea suinelor se bazează pe obținerea, menținerea și creșterea tineretului suin sănătos și maximizarea potențialului reproductiv a animalelor de reproducere. Starea actuală de sănătate a animalelor, calitatea materiilor prime și a produselor animaliere s-au format nu numai în procesul firesc de dezvoltare evolutivă a agrofitocenozei dar, de asemenea, ca urmare a influenței negative a impacturilor antropice [44, 45, 71].

Metode intensive de folosire a animalelor pe un fundal de poluare globală tehnogenă a agro-ecosistemelor duce la o creștere a presiunii funcționale asupra organismului, stresului cronic și tulburări metabolice, reducerea stării fiziologice precum și slăbirea forțelor naturale de protecție. Ca rezultat se reduce productivitatea, se dezvoltă imunodeficiențele și crește incidența animalelor [72].

Fermele de porci au arătat posibilitatea creșterii productivității animalelor la nivelul standardelor europene. Dar a fost identificată problema calității nutrețurilor – contaminarea nutrețurilor cu micotoxine [48].

Interesul pentru micotoxine a crescut substanțial în momentul în care comunitatea științifică a realizat că efectele acestora asupra producției animalelor sunt incalculabile și carcinogenitatea lor, inclusiv pentru om, a fost dovedită [23].

În agricultură contaminarea recoltelor variază de la an la an, în funcție de climă și alți factori de mediu. De exemplu, *Aflatoxina* este de obicei în cantitate mai mare în anii de secetă pentru că atunci plantele sunt slăbite și pot fi mai ușor atacate de boli și dăunători. Se estimează că, un sfert din culturile prezentate la nivel mondial sunt într-o oarecare măsură contaminate cu micotoxine. Consecințele economice ale contaminării cu micotoxine sunt grave. Recoltele cu cantități mari de micotoxine sunt distruse sau acestea sunt folosite ca furaje pentru animale, ceea ce poate duce la o dezvoltare slabă a animalelor sau chiar la deces. Dacă recoltele folosite pentru furaje sunt contaminate, atunci așa produse ca laptele și carnea vor conține toxine sau produși de biotransformare. De exemplu bovinele transformă *Aflatoxina* în *Aflatoxina M1* ce este apoi secretată în lapte. În cazul porcinelor, substanța prezentă în hrană se acumulează în carnea acestora.

Micotoxinele se pot dezvolta în timpul cultivării, transportării, depozitării sau în alte momente pe parcursul producerii. Contaminarea cu mucegaiuri, dezvoltarea lor și producerea de micotoxine în timpul depozitării cerealelor duc la pierderea conținutului de proteine, aminoacizi,

vitamine etc., fapt ce conduce la scăderea valorii nutritive a furajelor. În aceste condiții ele devin mai vulnerabile atacului fungilor și insectelor. Prezența mucegaiurilor nu înseamnă neapărat sinteză de micotoxine, producerea acestora fiind condiționată de mai mulți factori fizici și chimici [112] cum sunt schimbări de temperatură, umeditate, aerare, prezența agenților agresivi și de stres. Rezultatul final este că acestea sunt găsite în foarte multe alimente (în special cele bazate pe cereale) [165, 166].

Mucegaiurile micotoxinogene, care se dezvoltă în câmp (necesită un grad mare de umeditate) aparțin genurilor *Alternaria*, *Fusarium*, *Cladosporium*, în timp ce microflora de stocaj (care necesită mai puțină umezeală) este reprezentată, în principal, de genurile *Aspergillus* și *Penicillium*. Condițiile de contaminare a unui substrat de către o ciupercă și elaborarea micotoxinelor sunt multiple și complexe. Cunoașterea factorilor care intervin în dezvoltarea fungilor este esențială pentru înțelegerea mecanismelor contaminării și poate ușura prevenirea elaborării micotoxinelor. În timpul proceselor de uscare și păstrare a nutrețurilor, cum ar fi speciile *Aspergillus* și *Penicillium*, de obicei găsite ca poluanți temporari înainte sau după recoltare, *Fusarium* și *Alternaria SPP* în calitate de producători de micotoxine [234].

Conform definiției recente [201], micotoxinele sunt „metaboliți ai fungilor care, după ingestie, inhalare sau absorbție prin piele, alterează capacitatea de reacție a organismului și provoacă îmbolnăviri sau chiar moartea la om, la animale, inclusiv la păsări“.

Noțiunea de metabolit secundar se referă la acei compuși rezultați din metabolismul secundar al ciupercilor, care nu sunt necesari dezvoltării microorganismului, dar sunt o consecință importantă a procesului de creștere, formându-se în stadiile finale ale fazei de creștere exponențială a ciupercii [166]. Cunoștințele despre fungi și efectele nocive ale acestora asupra organismului datează din antichitate. Prima descriere a ceea ce astăzi este cunoscut sub numele de ergotism (micotoxicoză provocată de alcaloizii elaborați de *Claviceps purpurea*) a fost făcută de Plinius, în sec.VII î.e.n.

Termenul micotoxine a fost dat în 1961 după ce lângă Londra (Marea Britanie), aproximativ 100 000 de curcani au murit din cauza unei boli misterioase numită „boala X a curcanilor”. Ulterior s-a descoperit că cei 100 000 de curcani au murit din cauza arahidelor cu care aceștia au fost hrăniți. Arahidele erau contaminate cu metaboliți secundari ai *Aspergillus flavus* (Aflatoxine). Perioada 1961-1975 a fost denumită perioada de glorie a micotoxicologiei [178, 10, 96] datorită fondurilor mari de care dispuneau oamenii de știință pentru descoperirea acestor toxine ascunse.

Există mai mult de 300 de micotoxine care aparțin celor 24 de grupe chimice de toxine și care au fost izolate și caracterizate chimic [93], dar studiile s-au concentrat asupra acelor forme,

ce cauzează prejudicii semnificative atât oamenilor, cât și animalelor de companie sau de fermă [187, 192, 205, 233]. Acțiunea biochimică a acestor toxine constă în inhibarea sintezei proteice la nivelul ribozomilor din celule, în consecință, se inhibă diviziunea celulară [162, 185]. În prezent, aproximativ 300-400 de substanțe au fost catalogate ca micotoxine, dar doar 20-30 de micotoxine sunt supravegheate de către autorități, acestea fiind considerate cele mai toxice și cele mai răspândite [104].

Micotoxinele apar cel mai des în formele toxigene talul miceliu, dar ar putea fi, de asemenea, găsite și în spori care indică faptul că mucegaiurile singure nu sunt toxigene, ele însele, în timp ce unele micotoxine sunt produse de mai multe genuri [111, 113]. Micotoxinele sunt elaborate în cele mai diverse substraturi (cereale, masa foliacee a plantelor aflate în faza de vegetație, inclusiv în plantele medicinale, boabe de leguminoase, fructe, condimente etc); ele pot fi prezente în produse de origine animală (lapte, brânzeturi fermentate, ouă, carne) sub formă de reziduuri provenite de la animalele hrănite cu furaje contaminate sau prin contaminarea ulterioară a acestor produse cu micromicete toxinogene. Studiile au arătat că micotoxinele sunt de 10 000 ori mai periculoase și prezintă risc alimentar mai mare decât aditivii, contaminanții sintetici și pesticidele [185]. Metaboliții secundari sunt sintetizați în timpul fazei de creștere exponențială târzie a mucegaiului și nu pare să aibă o semnificație biochimică sau biologică a creșterii mucegaiului sau de dezvoltare sau de competitivitate [166, 161], sunt structurate din diverși produși de fungi filamentoși, care variază în efectele lor chimice și biologice, care pot afecta în mod serios atât sănătatea omului, cât și cea a animalelor [230, 219].

Astfel Miller, J. [183] consideră că micotoxinele „majore” cunoscute pentru intoxicațiile severe pe care le produc la om și animale sunt sintetizate, în special, de 5 genuri importante de ciuperci: *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*, *Alternaria* și *Claviceps*: Aflatoxine (AF), Toxina T-2 (T2), Deoxinivalenol (Vomitoxina sau Nivalenol) (DON), Zearalenonă (ZEN), Fumonizina B1 (FB1), Ochratoxina A (OTA) [184, 233].

Din cadrul varietăților de micotoxine, Aflatoxinele (AF), Ochratoxina A (OTA), Toxina T-2, Zearalenona (ZEN) și Deoxinivalenolul (DON) - sunt cel mai des întâlnite în produsele alimentare, în diferite regiuni ale lumii. În natură, micotoxinele apar foarte rar ca un singur poluant, deoarece multe specii de ciuperci care produc micotoxine se dezvoltă și produc metaboliți toxici în condiții similare. În plus, dieta convențională a animalelor include multiple componente, fiecare dintre acestea putând fi contaminate cu diverse micotoxine. Astfel, nutrețul combinat destinat animalelor, fabricat din diferite nutrețuri contaminate separat de micotoxine, pot constitui toate micotoxinele prezente în diverse ingrediente. Consumul nutrețurilor contaminate cu micotoxine poate duce la schimbări - hematologice, biochimice, fiziologice și hepatice, precum și la declinul

creșterii animalelor [83, 84, 223, 214, 146] și astfel prezența micotoxinelor în hrana animalelor cauzează pierderi economice considerabile pentru zootehnie.

Astăzi, se constată că micotoxinele trebuie să fi fost o adevărată calamitate pentru omenire; s-a emis ipoteza că depopularea importantă a Europei occidentale în secolul al XIII-lea s-a datorat înlocuirii în alimentație a secarei cu grâu, acesta constituind o sursă importantă de micotoxine produse de *Fusarium* [184]. Apoi, concentrarea acestor toxine în cerealele păstrate peste iarnă au fost la originea numeroaselor decese care au avut loc în Siberia în timpul celui de al II-lea război mondial. Micotoxinele sunt prezente în numeroase produse care stau la baza alimentației omului și animalelor [103].

Contactul cu micotoxine (ingestie, inhalare, absorbție cutanată) poate provoca intoxicații acute sau cronice care se manifestă la nivelul aparatelor digestiv, cardiovascular, respirator, excretor etc. În ultimii ani a fost confirmată acțiunea cancerogenă, mutagenă, teratogenă și imunosupresoare a unora dintre micotoxine. Capacitatea majorității micotoxinelor de a modifica reacțiile imunitare și prin aceasta, de a reduce rezistența la infecții este considerată efectul nociv cel mai important, mai ales în țările în curs de dezvoltare.

Micotoxinele rețin atenția în întreaga lume și prin prisma pierderilor economice legate, în primul rând, de efectele negative asupra sănătății umane, asupra productivității animalelor și asupra comerțului național și internațional. În țările slab dezvoltate, unde produsele alimentare (concentrate) sunt mai susceptibile de a fi contaminate este probabil ca morbiditatea crescută și decesele premature să fie asociate cu prezența micotoxinelor în alimente. În cadrul acestui proces complex (infecția fungică, toxinogeneza, consumul de alimente contaminate, diminuarea sănătății) există posibilități de a se interveni, la diferite etape, în scopul reducerii riscurilor pentru consumatori, deci, asigurarea securității alimentare a populației.

Natura patologiei provocate de ingestia de micotoxine poate fi foarte diversă, în funcție de toxina prezentă: cancerogenitate, genotoxicitate (atingere cromozomică, care poate conduce la malformații la făt și modificarea metabolismului la adulți), scăderea apetitului, scăderea imunității, alterarea metabolismului hepatic, renal și al sistemului nervos, tulburări de reproducere, necroză la nivelul epidermei și a mucoaselor, hematotoxicitate (modificarea numărului și funcțiilor celulelor sanguine). Studiarea fiecărei micotoxine din punctul de vedere al acțiunii asupra organismului uman sau animal presupune cunoașterea detaliată a administrării, absorbției, transformărilor în organism, farmacocineticii, interacțiunilor moleculare, distribuției, excreției toxinelor și a metaboliților acestora [129].

Consumul unei cantități mai mici, dar timp mai îndelungat duce la apariția intoxicației cronice. Efectele și simptomele sunt în general greu de pus în evidență, atât din cauza intensității

reduse, dar mai ales din cauza caracterului lor nespecific. Aflatoxicoza cronică trebuie suspectată atunci când în lipsa altor cauze evidente animalele au tulburări digestive persistente însoțite de reducerea sporului în greutate [89, 77].

Contaminarea unui produs alimentar sau furajer cu micotoxine nu presupune prezența obligatorie a fungului elaborator sau modificarea caracteristicilor organoleptice ale produsului (aspect, culoare, miros, gust), ceea ce face imposibilă decelarea micotoxinei, dacă alimentele și furajele nu sunt supuse unui control micotoxicologic riguros periodic [89].

Toxicitatea micotoxinelor se exprimă prin DL 50, iar acest mod de exprimare prezintă unele carențe: nu se ia în considerare decât efectele letale, se oferă date experimentale pe animale, în special animale de laborator, ce nu pot fi extrapolate la om și se exclude „toxicitatea cumulativă, determinată de expunerea repetată la doze mici” [107].

Deosebita stabilitate chimică a majorității micotoxinelor face aproape imposibilă detoxifierea produselor contaminate cu micotoxine prin metode fizice (sterilizarea prin temperaturi ridicate, refrigerarea, deshidratarea, desicarea, liofilizarea, iradierea) sau chimice (extragerea cu solvenți, modificarea structurii moleculare prin oxidare, hidroxilare, etc.) [76, 77].

În general, micotoxinele intră în organism prin intermediul alimentelor contaminate dar mai pot intra și pe calea aerului sau prin contact direct cu pielea. Majoritatea micotoxinelor sunt rezistente la temperaturi ridicate (coacere, fierbere și în unele cazuri rezistă și la prăjire). Multe toxine rezistă și la procesarea industrială a alimentelor de aceea pentru a avea alimente libere de micotoxine trebuie analizată materia primă (grâu, lapte, legume, carne etc). Din cauza faptului că sunt rezistente la procesare, acestea pot fi găsite în pâine, cerealele de la micul dejun, vin, bere etc. Prin procesare doar se poate reduce cantitatea de micotoxine nu și eliminarea totală a acestora.

Deși există un număr extrem de mare de genuri de fungi care sunt recunoscuți ca producători de micotoxine, se consideră că dintre aceștia, un impact major din punct de vedere economic îl exercită următoarele: *Fusarium*, *Aspergillus*, *Penicillium* și *Stachybotrys* [23, 232].

Ulterior sunt prezentate aspecte generale privitoare la toxicitatea celor mai importante clase de micotoxine, din ele făcând parte – Aflatoxinele; Ochratoxinele; Deoxinivalenolul; Fumonisina și Zearalenona.

Aflatoxinele sunt considerate unele dintre cele mai puternice toxine naturale fiind singurele micotoxine clasificate de Agenția Internațională pentru Cancer (IARC - International Agency for Research in Cancer) în grupul I al substanțelor cancerogene pentru om. Toxicitatea aflatoxinelor (AF) depinde de factori cum ar fi: vârsta, sexul, specia, starea fiziologică a animalului, calea de administrare, compoziția hranei [98, 216, 248]. Masculii sunt de două ori mai

sensibili decât femelele, iar animalele tinere, în particular noii născuți, sunt mai sensibili decât adulții [85].

Aflatoxinele (din latină *a* (*Aspergillus*) + *fla* (*flavus*) = galben + *toxină*) sunt micotoxine produse de ciuperci din genul *Aspergillus* (mușgaiuri), în special de *Aspergillus flavus* și *Aspergillus parasiticus*. Aflatoxinele principale: B₁ (cea mai toxică), G₁, M, sunt prezente în substraturile colonizate de micromiceta *Aspergillus*, dar ele sunt de asemenea, excretate în laptele animalelor expuse sub formă de compuși hidroxilați M₁ sau M₂ care au o toxicitate mai mică. *Aspergillus flavus* se dezvoltă pe furajele din arahide [1].

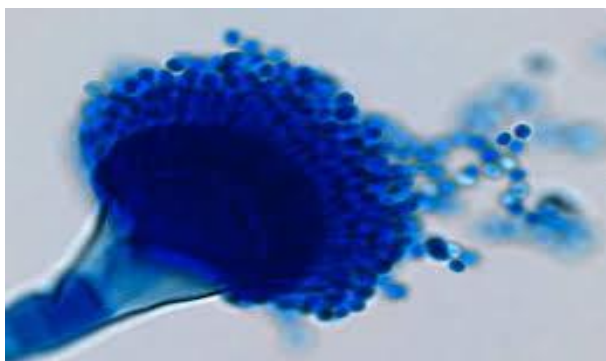


Fig. 1.1. *Aspergillus fumigatus* observat sub microscopul electronic

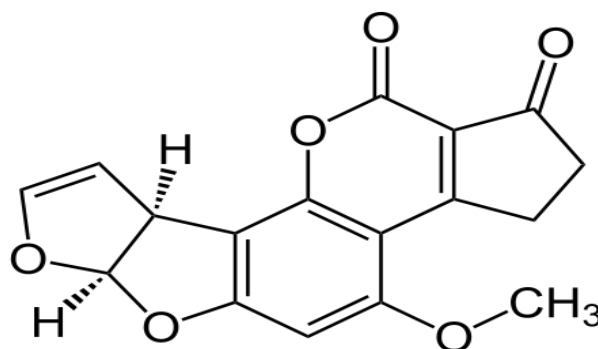


Fig. 1.2. Formula Aflotoxinei B₁

Din punct de vedere chimic, aflatoxinele sunt un ansamblu dintre o cumarină și trei furani. Sunt molecule cu masă moleculară mică (312 – 330 g/mol), solubile în apă, insolubile în solvenți nepolari. Foarte solubile în solvenți organici (cloroform și alcool metilic), fiind ușor de extras. La lumina ultravioletă, sunt fluorescente (albastru pentru AFB (fig. 1.1), verde pentru AFG, AFM₁ prezintă o fluorescență albastru-mov) [189]. Aflatoxinele sunt termostabile. Ele prezintă o activitate toxică, mutagenă, teratogenă și cancerigenă.

Aflatoxina B₁ pătrunde în celulă și este fie metabolizată de monooxigenază în reticulul endoplasmatic obținându-se produși metabolici hidroxilați care sunt ulterior metabolizați la glucuronid și conjugați sulfurați, fie este oxidată obținându-se epoxidul reactiv care este hidrolizat spontan și se poate lega de proteine devenind citotoxic. Epoxidul poate reacționa cu ADN-ul sau cu proteinele, sau poate fi transformat de o glutatona, S-transferaza la (GSH) – conjugat (fig. 1.2) [95]. Datorită efectelor negative asupra organismului animal și uman, limitele maxime admise de aflatoxine în produsele alimentare sunt cuprinse între 0,05-15 μg/kg. Aflatoxina B₁ este un toxic hepatic și precarcinogen, care inhibă sinteza de ARN mesager și induce formarea de tumori primitive ale ficatului (carcinom hepatocelular).

În mai multe țări slab dezvoltate, cum sunt Taiwan, India, Kenya aflatoxinele pot provoca îmbolnăviri acute la oameni (aflatoxicoze) care se manifestă prin dureri abdominale, vomă, edem

pulmonar, convulsii, comă iar uneori chiar moartea prin edem cerebral; apar leziuni la nivelul ficatului, rinichilor și inimii.

Principalul producător de aflatoxine este *Aspergillus flavus*, un mucegai din încrengătura ascomicetelor (*Ascomycota*). Este o specie foarte răspândită și cosmopolită (sol, materii organice în descompunere, semințe oleaginoase, cereale). Este comun în majoritatea tipurilor de soluri și este implicat în descompunerea materialului vegetal. Poate fi izolat de pe semințe de porumb, orz, alune, orez, cartofi, mazăre, mere, făinuri, lapte praf. *Aspergillus flavus* are o afinitate deosebită pentru alune și semințe oleaginoase. Crește într-un spectru larg de temperatură (12-48°C). În condiții necorespunzătoare de păstrare a recoltei (umezeală sporită etc.), ca urmare a contaminării înainte de recoltare, se poate produce mucegăirea masivă a boabelor și semințelor oleaginoase care va duce la importante pierderi economice. Infecția plantelor apare mai ușor dacă fructele și semințele au fost atacate de insecte, păsări, rozătoare, grindină, îngheț timpuriu, căldură și secetă, furtuni sau alte fenomene nefavorabile.

În anumite condiții (temperaturi ridicate și umiditate ridicată) *Aspergillus flavus* poate produce micotoxine cu denumirea generică de aflatoxine. Când vacile consumă furaj contaminat cu aflatoxine, are loc transformarea automată a aflatoxinei B₁ într-o formă hidroxilată numită aflatoxina M₁ sau M₂. Aflatoxinele M₁ și M₂ se regăsesc ulterior în lapte. Prezența fungilor *Aspergillus flavus* sau *Aspergillus parasiticus* într-o anumită probă nu indică faptul că proba conține niveluri ridicate de aflatoxine.

Intoxicație acută a animalelor și omului cu cantități mari de aflatoxină se manifestă prin depresie, anorexie, diaree, insuficiență hepatică acută, icter, hemoragii, anemie și poate duce la moarte. La doze mari moartea poate surveni în câteva ore sau câteva zile, în funcție de doză și de sensibilitatea animalului sau omului. Leziunile hepatice (necroza, ciroza) apărute în intoxicație acută pot evolua spre carcinom hepatocelular.

Consumul unor cantități mai mici de aflatoxină, dar timp mai îndelungat duce la apariția intoxicației cronice, care se manifestă prin anemie, icter ușor, și, eventual, dezvoltarea carcinomului hepatocelular [1].

Modificările identificate ca rezultat al infestației la animale și păsări sunt reducerea greutateii și a depozitelor de grăsime, hemoragia internă, icter, necroza ficatului și ciroza. La pui, AFB₁ are un procent letal de 50% într-o doză de 9,28 mg/kg. Aflatoxicoza este carcinogenică și teratogenă pentru feteșii mamiferelor. Efectele aflatoxinelor pot fi potențate de contaminarea cu alte micotoxine, ex.: diacetoxyscirpenol, acidul cyclopiazon, ochratoxine, deoxynivalenol și toxina T-2. În contrast cu celelalte descoperiri a fost raportată și o sinergie semnificativă între aflatoxine și acidul ciclopiazonic [159]. Cu toate că aflatoxinele au fost o problemă de-a lungul

istoriei, până în 1960 nu au fost recunoscute ca fiind contaminanți semnificativi în agricultură, pentru că în acest an au fost inițial izolate și identificate ca toxine ce au cauzat moartea a 100.000 de curcani în Anglia, după o necroză acută a ficatului și hiperplazia canalului biliar după consumarea arahidelor infectate cu *Aspergillus flavus* [81, 113, 229].

Aspergillus fumigatus este cunoscut prin provocarea pneumoniei fungice, mastita și avorturile spontane. Acesta a fost propus recent ca un agent patogen asociat cu sindromul hemoragic a intestinului fungic (HBS) la vacile de lapte [208], toxicitatea acută a aflatoxinelor a fost demonstrată de multă vreme și la suine ca și la alte specii de mamifere, păsări și pești [85, 110].

Prin studiile experimentale de intoxicare acută s-au putut urmări apariția și evoluția leziunilor hepatice într-un interval de 72 de ore de la ingestia dozelor mari de aflatoxina. Manifestările clinice observate după administrarea experimentală a dozei unice de 1,98 mg AFB₁/kg pură sau a unui amestec de aflatoxine (AFB₁ 57%, AFG₁ 37%, AFB₂ și AFG₂)/kg greutate vie la porci de 10-20 kg au fost identice cu cele observate în ferme. Schimbarea stării generale și pierderea apetitului constituie manifestarea clinică dominantă în cazul intoxicărilor acute. Animalele afectate prezintă o diminuare a performanțelor, a producției de carne, o temperatură corporală sub-normă, edem al extremităților inferioare, dureri abdominale, hemoragii și vomismente [89, 246].

Manifestările clinice ale unei toxicități cronice la porc produse de aflatoxine sunt dominate de diminuarea consumului de hrană și a sporului în greutate; reducerea greutății corporale e considerată ca fiind efectul cel mai comun asociat cu aflatoxicoza cronică; animalele manifestă o alterare a stării lor generale care evoluează către atonie musculară și astenie sau creșterea frecvenței îmbolnăvirilor, chiar în absența semnelor clinice, ceea ce semnifică imuno-depresia [200]. În cazurile cele mai severe, evoluția merge către comă și moarte. Doza letală (DL₅₀) la suine este de 0,60 mg/kg greutate corporală.

Studii *in vivo* cu AFB₁ marcată radioactiv au demonstrat că această toxină se poate localiza la scroafe la nivelul mucoaselor nazale și respiratorii, iar studii *in vitro* cu preparate microzomale din diferite țesuturi au confirmat că mucoasa nazală și respiratorie este predispusă la formarea de complexe între metaboliții AFB₁ și ADN [175].

În decursul anilor au fost realizate numeroase studii experimentale prin expunerea animalelor la doze diferite de toxină și la diferite forme de toxină administrată (pură, extracte sau cereale contaminate natural) care au arătat de asemenea, o diminuare a sporului în greutate și a consumului de hrană [228, 170, 150, 152, 153, 181, 182].

Efectele intoxicării cu aflatoxine asupra performanțelor de creștere la porc sunt cunoscute de multă vreme. De exemplu, Duthie, I. și Bunomi, A. [120, 97] au realizat la porci în faza de creștere (20-70 kg) o expunere prelungită la trei doze de aflatoxină, 0,14, 0,28 și 0,41 mg AF/kg furaj și au constatat o diminuare a performanțelor (spor și consum de hrană).

În perioada intoxicațiilor cronice, ficatul este organul cel mai afectat, fiind observate aceleași semne clinice ca și în cazul unei toxicități acute: vacuolizarea hepatocitelor, fibroza interlobulară, hiperplazia canalelor biliare, infiltrația periportală cu limfocite [131, 197, 154, 221]. Unul dintre cele mai detaliate studii toxicologice despre efectul AF la nivel hepatic realizat la porc a fost cel condus de purcei între 10-30 kg [149]. Au fost apreciate efectele a patru niveluri de expunere: 1, 2, 3 și 4 mg AF/kg furaj, timp de 28 de zile. După prima săptămână experimentală, tabloul clinic a fost descris ca normal pentru animalele expuse dozelor de 1 și 2 mg AF, deși culoarea lobilor hepatici la animalele intoxicate cu 2 mg AF a fost modificată. Pentru cele expuse la 3 și 4 mg AF/kg furaj, autorii au raportat apariția asteniei și icterului, o lobare pronunțată și o culoare galben decolorată a lobilor hepatici. Cu cât doza de AF a fost mai mare, cu atât activitatea enzimatică serică, marker al leziunilor hepatice, urmarită săptămânal, a arătat modificări precoce, traduse printr-o creștere semnificativă a aspartat aminotransferazei (AST) și alkalin fosfatazei (ALK); creșterea gamma – globulin transferazei (GGT) a fost observată doar pentru dozele de 3 și 4 mg AF/kg furaj. În prezent, există puține date despre efectul aflatoxinelor asupra dezvoltării sistemului cardiovascular la porc, ele nu induc efecte importante asupra reproducției [23, 216]. Cu toate acestea, investigațiile privind efectele AF asupra sistemului reproducător la păsări au arătat că AF poate să suprimă spermatogeneza și să atrofieze spermatozoizii parțial sau total în funcție de doză; în plus, degenerarea și descuamarea epiteliului asociată cu micșorarea stratului germinativ al tubilor seminiferi, precum și o scădere a testosteronului plasmatic au fost observate [194]. În prezent, există puține date despre efectul aflatoxinelor asupra dezvoltării sistemului reproducător la suine. Studiile efectuate pe celulele spermatice de vier au arătat însă, că aflatoxina B₁, M₁, M₃ și zearalenona au micșorat mobilitatea acestor celule la concentrații de (0,004 mg/ml(-1), 0,1 mg/ml(-1) și 10 mg/ml(-1) [210] precum și alți parametri spermatogenetici (viabilitatea, concentrația, volumul spermei, procentul de spermatozoizi anormali, etc.) [199].

Ochratoxina A (OTA) compus organic a fost descoperită ca un metabolit al *Aspergillus ochraceus*, *Aspergillus carbonarius* în 1965 (fig. 1.5) [241, 18], este molecula cea mai toxică în grupul ochratoxinelor. Ochratoxinele sunt un grup de metaboliți secundari produși de *Aspergillus* și *Penicillium* (*Penicillium verrucosum*) (fig. 1.3-1.4). Extrem de toxic, neurotoxina care are un potențial carcinogen uman (grupul 2B), un mutagen, un teratogen, de asemenea are o puternică nefro- și hepatotoxicitate, un imunosupresor care provoacă imunodeficiență. Ele constau din ester

etilic OTA - cunoscut sub numele de ochratoxina C (OTC), ochratoxina B (OTB) și esterii săi metilici și etilici, și alte molecule. OTA este produsă de regulă de *Penicillium verrucosum* sau

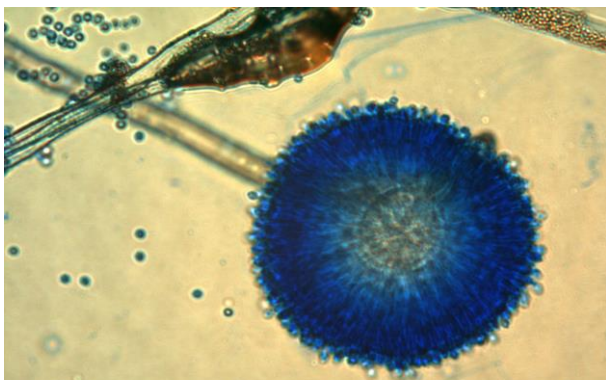


Fig. 1.3. *Aspergillus* sub microscop



Fig. 1.4. *Penicillium* sub microscop

P.nordicum în regiunile reci și temperate [99, 175, 202, 18] în timp ce în regiunile tropicale și subtropicale, este produsă în principal de *Aspergillus ochraceus* [171, 197, 191, 17].

Ochratoxinele sunt micotoxine intens studiate în ultimii ani datorită toxicității deosebite asupra organismului animal și uman în clasificarea IARC - International Agency for Research in Cancer [200]. Interesul pentru aceste toxine este justificat de numeroasele semnalări privind contaminarea produselor alimentare: cereale, cafea, cacao, fructe uscate, mirodenii etc. [87].

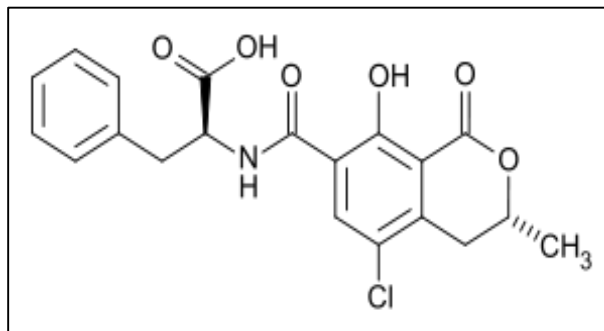


Fig. 1.5. Formula *Ochratoxinei A*

Datele referitoare la existența și toxicitatea ochratoxinelor sunt mai puțin relevante decât pentru ale altor micotoxine (alcaloizi din ergot, aflatoxine). Totuși, în 2006 a fost semnalat un episod în care populația italiană a fost supusă expunerii la ochratoxine prin consumul de produse de panificație obținute din făină contaminată [160].

Di Paolo, N. și alții [118] au sugerat, că decesul inexplicabil la acea vreme, prin nefropatii acute ale arheologilor care au deschis mormintele egiptene s-ar putea datora inhalării ochratoxinei prezente în sporii fungici existenți în acele spații.

Comitetul Științific European pentru Alimentație Umană, considerând caracterul cancerigen probabil al OTA, recomandă o reducere a expunerii alimentare la o valoare sub 5 mg/kg greutate corporală/zi [193]. La porci, ingestia a 28 ppm ochratoxină a determinat moartea în decurs de 3 săptămâni [235]. Administrarea pe cale orală la porc a unor doze de 14 mg/kg corp a

determinat anorexie, depresie, diaree, febră, polidipsie, poliurie, deshidratare și în final moartea [158].

Porcii cu greutatea de 20-90 kg, care au fost hrăniți cu o rețetă contaminată cu OTA (0-2300 mg/kg) au prezentat o stare de sănătate corespunzătoare în condițiile absenței patogenilor, dar au prezentat o reducere a consumului de hrană, scădere în greutate, creșterea consumului de apă și poliurie [172]. Concentrațiile cuprinse între 0-200 mg OTA/kg hrană au avut efecte scăzute asupra sporului de greutate și conversiei furajelor, în timp ce concentrațiile mai mari de 1400 mg/kg au fost prezente în hrană. Chiar după câteva săptămâni de intoxicare cu OTA, performanța porceilor a revenit la normal când hrana porceilor a fost înlocuită cu o rețetă normală. De asemenea, într-un studiu realizat la porci la îngrășat, au arătat că intoxicația cu OTA (25 mg/kg) timp de 119 zile a determinat o scădere a greutatei medii, în timp ce consumul specific nu a fost modificat [179].

După unele studii, ochratoxicoza OTA nu a fost asociată cu probleme de reproducție la porci [224]. Pe de altă parte, s-a demonstrat că OTA poate afecta fertilitatea la vieri și poate fi teratogenă, dar numai la concentrații mari [131].

Porcii care au consumat o dietă conținând 200-4000 mg OTA/kg au dezvoltat o nefropatie după 4 luni la toate nivelurile de expunere. Leziunile au apărut la nivel renal, și majoritatea alterărilor renale au fost asociate cu distrugerea tubulilor proximali.

Deși suinele sunt relativ sensibile la prezența OTA în dietă, efectele toxice tind să se manifeste mai mult ca alterări celulare și ale organelor, decât ca semne clinice aparente. În studiile de toxicitate cronică, animalele expuse la o doză de 0,2 ppm dezvoltă o nefropatie după câteva luni [172]. Leziunile apar rapid în condițiile unei intoxicații importante. La o doză de 1- 4 ppm, umflarea și decolorarea rinichilor apar la două săptămâni după expunere [124]. La aceste concentrații pot apărea și alterări ale parametrilor biochimici sanguini și este inițiată disfuncția renală (creșterea frecvenței urinării și a aportului de apă). Reducerea consumului de hrană și descreșterea greutatei corporale poate deveni evidentă la diete conținând concentrații mai mari de 2 ppm OTA [236, 173].

Deoxinivalenolul (DON) de asemenea Vomitoxina este o substanță organică, un metabolit secundar produs de mai multe specii de micromiceti - ciuperci microscopice din genul *Fusarium* (*Fusarium culmorum*, *Fusarium graminearum*), care se găsește predominant în cereale, cum ar fi grâul, orzul, ovăzul, secara și porumbul, și mai puțin frecvent în orez, sorg și triticeale (fig. 1.7). DON - un contaminant foarte toxic care provoacă intoxicații grave, însoțite de vomă și tulburări gastro-intestinale, are un efect imunosupresiv. A fost stabilită o relație directă între incidența stării de fusarium și contaminarea grâului cu deoxinivalenol. *F.graminearum* crește optim la o

temperatură de 25°C și la o activitate a apei peste 0,88 A_w . *F.culmorum* crește optim la 21°C și la o activitate a apei de peste 0,87 A_w .

Distribuția geografică a celor două specii pare a fi legată de temperatură, *F.graminearum* fiind speciile mai frecvente care se întâlnesc în climatul mai cald. Deoxinivalenolul a fost implicat în incidentele de micotoxicoză la om și la animalele de fermă (fig. 1.6) [242].



Fig. 1.6. *Fusarium graminearum*

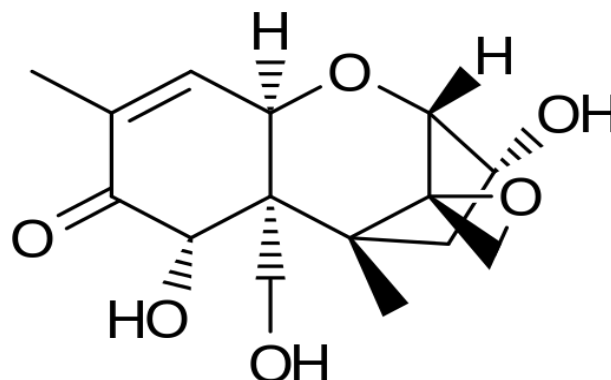


Fig. 1.7. Formula Deoxinivalenolului sau Vomitoxinei

Încă din anul 1920, în SUA și Germania era cunoscut faptul că cerealele infestate cu *Fusarium graminearum* cauzează fenomene de refuz al rației alimentare și de vomă la porci [109] au provocat aceste simptome la porci prin administrarea experimentală a unui extract de porumb contaminat cu *F. graminearum*.

Deși DON este considerat unul dintre trichotecenele care determină cel mai puțin toxicitate acută, [220] intoxicația cu DON se manifestă prin refuzul alimentelor, greață, vome și tulburări digestive [105, 114, 124, 161, 230]. Efectele toxice depind de specie, parametri individuali (sex, vârstă, greutate corporală, etc.) precum și de timpul de expunere. Porcii sunt animalele de fermă cele mai sensibile la acțiunea DON, o doză de 12 mg DON/kg nutreț provoacă refuzul alimentului, masculii fiind mai sensibili decât femelele. Numeroase studii au arătat că prezența DON-lui în furaje alterează performanțele animalelor de fermă (greutatea, viteza de creștere și consumul de furaje).

Efectul negativ este cu atât mai important, cu cât concentrația de DON în hrană este mai mare; după unele cercetări, acest efect se diminuează după a doua săptămână dacă concentrația de DON este mai mică de 4 mg DON/kg afirmat ca o scădere de 5% a vitezei de creștere care are loc în prima săptămână de administrare a unui furaj natural contaminat conținând 0,6 mg DON/kg [134, 136, 91]. Într-o sinteză bibliografică [253] reducerea consumului poate avea loc și la concentrații sub 4 mg, dar efectul se manifestă doar în prima săptămână [137]. Relația între concentrația de DON și reducerea consumului de nutreț combinat este mult mai strânsă în cazul tineretului suin ($R^2=0,90$) decât în cazul porcilor la îngrășat ($R^2=0,42$).

Puține studii sunt consacrate efectelor DON asupra reproducției. Se cunosc doar câteva studii efectuate pe scroafe primipare în perioada de gestație propriu zisă, unul până la a 52- a zi de gestație [135], altul între a 91-a zi de gestație și fătare [115] și ultimile trei în timpul ciclului complet de gestație-lactație [101, 128, 136], studii în care nu a fost constatat niciun efect până la 6,2 mg de DON/kg de furaj în afara unui consum de hrană scăzut. Un efect similar se produce în timpul lactației, iar în laptele scroafelor au fost găsite doar urme de toxină [128, 136]. La porci de (23 kg) care au consumat timp de 7 săptămâni hrană conținând aproximativ 4 mg DON/kg, examenul tubilor seminiferi la masculi sau foliculilor ovarieni la femele, nu au relevat niciun efect asupra dezvoltării lor sexuale [136].

În afara unui studiu întreprins de Friend, S. și col. în care 3,5 mg DON tinde să reducă greutatea și lungimea fătului de 52 de zile. Se pare că hrănirea scroafelor cu un furaj contaminat cu DON (5,7 mg) nu a afectat efectivul și greutatea purceilor vii la naștere, supraviețuirea lor și viteza lor de creștere până la înțarcare, dar a crescut numărul de purcei născuți morți [135, 115].

Efectele DON-lui asupra diferiților parametri hematologici (elemente figurate, hematocrit, hemoglobină) sau asupra nivelurilor circulante de metaboliți, hormoni sau enzime hepatice limitate [75, 151, 156, 217, 218] nu au constatat nici un efect asupra formulei sanguine la purceii intoxicați cu DON. Totuși, modificări episodice ale numărului de hemații, plachete și hematocrit [207] și o creștere a numărului de leucocite au fost observate de Rotter, B. [217], la o rată de 3 mg DON/kg de furaj.

După Lun, A. și col. [177] uremia și creatinina nu sunt afectate la concentrații de DON între 0,28 și 19,0 mg. Din contra, o scădere a proteinelor, a alfa și beta-globulinei și albuminei serice au fost semnalate la doze de 3,5 mg DON la porci între 21 și 101 kg [91, 207, 217].

După Rotter, B. și Eriksen, G. [217, 126], aceste modificări ar putea fi legate de diminuarea sintezei proteice care reprezintă una din principalele alterări metabolice provocate de DON.

Fumonisinele sunt din grupa de micotoxine derivate din ciupercile *Fusarium*.

Mai exact, se poate referi la:

Fumonisin B₁

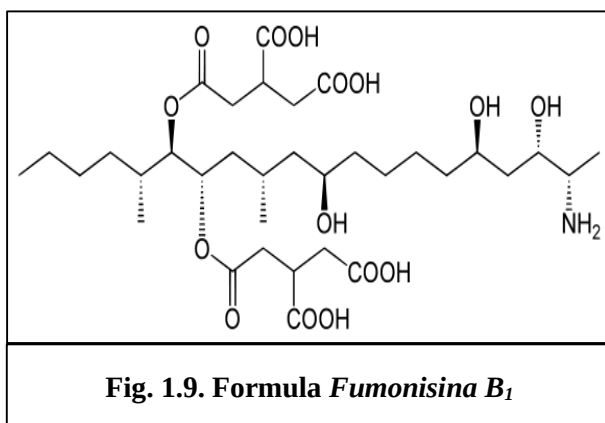
Fumonisin B₂

Fumonisin B₃.

Fumonisin B₁ este cea mai răspândită toxină, produsă de mai multe specii de mucegaiuri *Fusarium*, cum ar fi *Fusarium verticillioides* (fig. 1.8), care apar de obicei în porumb, grâu și alte cereale.



Fig. 1.8. *Fusarium verticillioides*



Infectarea cu fumonisin B₁ a porumbului a fost raportată în întreaga lume la niveluri de mg/kg. Expunerea umană are loc la niveluri de micrograme până la miligrame pe zi și este cea mai mare în regiunile în care produsele din porumb sunt preparatele alimentare.

Fumonisinul B₁ este hepatotoxic și nefrotoxic la toate speciile de animale testate

(fig. 1.9). Cea mai veche schimbare histologică care apare fie în ficat, fie în rinichi a animalelor tratate cu fumonisină este apoptoza crescută, urmată de proliferarea celulelor regenerative. Deși toxicitatea acută a fumonisinei este scăzută, aceasta este cauza cunoscută a două boli care apar la animale domestice cu debut rapid: leucoencefalomalacia ecvină și sindromul edemului pulmonar porcine. Ambele boli implică metabolismul sfingolipidului perturbat și disfuncția cardiovasculară [242].

La porcine, faza de toxicitate acută a FB induce edem pulmonar (EP). Edemul pulmonar este indus de ingerarea zilnică a 4,5-6,3 mg FB/kg greutate corporală. În unele cazuri, majoritatea întâlnite în SUA, EP a fost însoțit de hepatotoxicitate [100, 180, 188, 148].

Estimări ale riscului intoxicării cu FB realizate de Comitetul Științific pentru Alimentație (Scientific Committee on Food – SCF) au stabilit că nivelul sau concentrația de FB la care nu a fost observat nici un efect (NOAEL) este pentru porci < 4,5 mg FB/kg corp; pentru o expunere de scurtă durată, 4,5 mg FB/kg corp este nivelul la care se produce edemul pulmonar [249].

Numeroase studii au arătat că, FB₁ are un efect minor sau nu are efect asupra greutateii corporale a porcilor, oricare ar fi forma de FB₁ experimentată: toxina pură (cristalizată) [155], extract [195, 255] sau porumb contaminat natural [157]. Dar, unele studii au ajuns la concluzia că porcii masculi sunt mai sensibili fiind mai grav afectați decât femelele [100, 219].

Datele despre toxicitatea cardiovasculară indusă de FB au fost înregistrate în cazuri de intoxicație cronică în care hrana contaminată cu material infestat cu *F. verticillioides* a dus la hipertrofia ventriculară dreaptă a inimii și hipertrofia arterelor pulmonare la porci [106, 225]. Efectele negative ale FB asupra sistemului vascular apar înainte de apariția edemului pulmonar și sunt dependente de timpul de expunere. Hrănirea timp de 210 zile cu o dietă contaminată cu 100 până la 190 mg FB₁/kg de hrană a declanșat hipertensiune arterială prin atrofia ventriculară stângă și hipertrofie medială a arterelor pulmonare mici [156].

În prezent, există puține date pentru a sprijini concluzia conform căreia consumul de FB are efect toxic asupra dezvoltării și reproducerii animalelor de fermă. Cu toate acestea, o

preocupare pentru efectele FB asupra dezvoltării și reproducerii a apărut după observarea avorturilor la scroafele gestante hrănite cu diete contaminate cu FB [148].

Într-un studiu [195] se arată de exemplu, că materialul de cultură conținând *F. Vericillioides* administrat la trei scroafe gestante a pus în pericol feteșii în uter. Întrădevăr, purceii sacrificați imediat după naștere prezentau edem pulmonar, patologie a ficatului, activitate crescută a enzimelor serice. Acest studiu a demonstrat de asemenea un transfer al FB₁ în lapte. În schimb, într-un alt studiu se arată că nu s-a detectat FB₁ în laptele scroafelor care au ingerat concentrații subletale de FB₁ (100mg/kg hrana) timp de 17 zile [88].

Un alt studiu mai recent al lui Gbore, F. [1142] a demonstrat că hrana contaminată cu FB₁ a întârziat maturarea sexuală la purceii în creștere și a sugerat că expunerea la furaje contaminate cu concentrații mai mari de 5 mg FB₁/kg ar trebui evitată pentru a obține performanțe reproductive optime. Datele privind alte specii de animale (șobolan, iepure și bovine) au confirmat absența transferului placentar și nivelul scăzut în lapte [240].

Fumonisin B₂ este o micotoxină produsă de fungi *Fusarium verticillioides* și *Fusarium moniliformmoniliforme* (fig. 1.10). Este un analog structural al fumonisinei B₁. Fumonisinul B₂ este mai citotoxic decât fumonisina B₁.

Fumonisin B₃ inhibă aciltransferaza de sfingozină și contaminează frecvent porumbul și alte culturi (fig. 1.11).

Toxicitatea fumonisinelor este provocată în primul rând de alterarea la nivel celular a metabolismului sfingolipidelor prin inhibarea ceramid sintazei, enzima cu rol cheie în biosinteza acestor complexe esențiale pentru menținerea structurii membranelor celulare și ca situsuri de legare la nivelul membranelor.

Toxicitatea specifică a fiecărei specii este caracteristică toxicității fumonizinelor [88, 138, 139, 140].

Zearalenona (ZEN), cunoscută și sub denumirea de micotoxină F-2, este un metabolit puternic estrogen produs de unele specii *Fusarium*. În special, este produsă de *Fusarium*

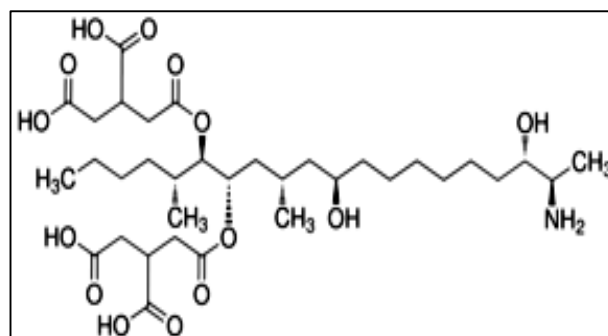


Fig. 1.10. Formula Fumonisina B₂

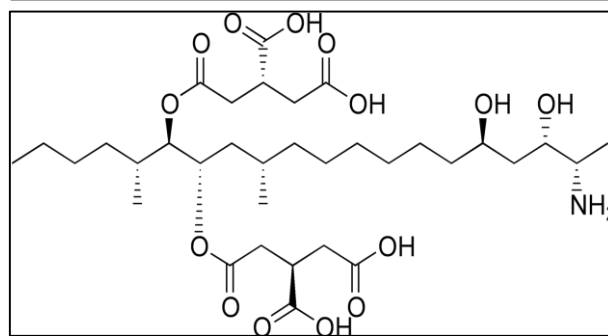


Fig. 1.11. Formula Fumonisina B₃

graminearum, *Fusarium culmorum*, *Fusarium cerealis*, *Fusarium equiseti*, *Fusarium verticillioides* și *Fusarium incarnatum*.

Zearalenona este toxina primară, provocând infertilitate, avort sau alte probleme de reproducere, în special la porcine (fig. 1.12). Zearalenona este stabilă la căldură și se găsește la nivel mondial în mai multe culturi de cereale, cum ar fi porumb, orz, ovăz, grâu, orez și sorg. În plus, față de acțiunile sale asupra receptorilor clasici de estrogeni, s-a constatat că zearalenona acționează ca agonist al GPER (GPR30) [254].

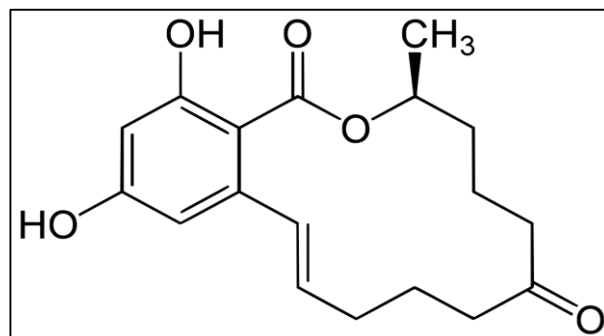


Fig. 1.12. Formula Zearalenonei

Efectul toxic specific celui mai cunoscut produs de zearalenona (ZEA sau ZEN) este la nivelul sistemului reproducător. Această toxicitate depinde ca și în cazul aflatoxinei de interacțiunea ei sau a metaboliților ei cu receptorii estrogeni. Porcul este cel mai sensibil dintre speciile domestice la efectul zearalenei. Administrarea unei doze unice de până la 3,5 mg/kg greutate corporală la scroafele tinere, determină inflamații și edeme vulvare, iar la doze mai mari de 25 mg/kg greutate corporală apar simptome de estrogenism. Concentrațiile mari de zearalenona (ZEA) induc la porci un estru prelungit, un sindrom de pseudo-gestație și infertilitate [127, 133, 211].

Consumul a 2 kg hrană contaminată cu 1, 5 sau 10 mg/kg ZEA în perioada cuprinsă între zilele 5-20 ale estrului de către scrofițele mature non-gestante, a determinat o creștere a intervalului inter-estru de la $21,0 \pm 0,3$ zile în control la $29,2 \pm 2,9$ și $32,7 \pm 3,3$ zile la scrofițele intoxicate cu 5 sau 10 mg/kg ZEA în hrană. La scrofițele cu estru prelungit, s-a observat o creștere a concentrației progesteronului și menținerea prelungită a corpului galben. Acesta a regresat când ZEA a fost înlăturată din dietă [123].

Într-un alt studiu care a utilizat un număr redus de femele, efectele estrogenice au fost raportate la concentrații mai scăzute. Intoxicarea animalelor cu 0,25 mg/kg ZEA în dietă (echivalent a 10 μ g/kg greutate corp/zi) timp de 11 zile, urmat de 5 zile de hrană fără ZEA a determinat înroșirea vulvei, secreții ale mameloanelor și prezența a numeroși foliculi veziculari și chistici în ovare [86].

Ingestia de ZEA determină o creștere a progesteronului din ser și o descreștere a prolactinei și a concentrației de hormon luteinizant; ea determină leziuni histologice minore în organele de reproducere și în glandele suprarenale și în tiroidă [206]. Ingestia de ZEA la scrofițe determină

atrezia foliculară și modificări apoptotice în celulele granuloase [190]. ZEA induce de asemenea o intensificare a proliferării celulare la nivelul uterului și oviductului.

Administrarea de ZEA la purceii tineri provoacă feminizarea (atrofia testiculelor și dezvoltarea glandelor mamare). La scroafele mature ZEA inhibă ovulația și reduce talia descendenților. Semnele clinice apar la animale hrănite cu furaj mucegăit conținând 12-14 mg/kg ZEA greutate corporală, deși efecte toxice determinate de ZEA au fost observate și în cazul contaminării cu doze mai mici de 1,0 mg [108, 250]. Mai mulți autori au demonstrat că administrarea a 2,0 mg ZEA la purceii în vârstă de 21 zile determină efecte de estrogenism la nivelul testicular, uterin și ovarian. Administrarea de furaj contaminat cu 1-3 mg ZEA provoacă disfuncții la nivelul reproducției.

Prelusky, D. demonstrează experimental că administrarea a 2 mg ZEA în a 30-a zi de gestație la scroafe nu alterează funcția de reproducție. ZEA și metaboliții determină reducerea numărului progeniturilor, performanțe scăzute post-înțârcare, agalație și o posibilă creștere a mortalității fetale, deși există rezultate contradictorii privind acest efect [206].

Concentrațiile de (3-9 mg) ZEA administrată la vieri la vârsta de 32 de zile nu a afectat libidoul dar a determinat o scădere a volumului de spermă și a mortalității spermatozoizilor [224], pe când α -ZOL și ZEA, la concentrații picomolare, influențează negativ structura cromatinei și viabilitatea spermatozoizilor, în timp ce α -ZOL influențează negativ mortalitatea spermatozoizilor la concentrații micromolare [90].

Alte studii arată că ZEA și α -ZOL nu afectează motilitatea spermatozoizilor de vier, în timp ce ZEA și α -ZOL, indiferent de doză a determinat instabilitatea cromatinei ($p < 0,05$) la spermatozoizii de vier. Prin efectul lor toxic, ZEA și metaboliții pot afecta calitatea spermei în vitro și în consecință, descrește capacitatea de fertilizare a spermei. Astfel, spermatozoizii de vier expuși timp de 1 h la concentrații diferite de ZEA și α -ZOL (40, 60 și 80 mg/ml) au avut o capacitate redusă de legare a zonei pelucide [237, 238, 239].

Administrarea de furaj contaminat cu ZEA la suine în doză mai mare de 20 mg/kg pune în evidență efectul teratogen al ZEA prin modificări ale dezvoltării membrilor [117]. Prezența ZEA (3,12 micromol/l) în cursul maturării oocitelor la suine reduce procentul de oocite care se divid și formează un blastocist (12%), comparativ cu 25% la oocitele control [132]. De asemenea, ZEA a determinat o creștere a procentului de blastomeri aneuploizi, la embrionii proveniți de la oocitele expuse la micotoxină.

În Republica Moldova, conform unor cercetări făcute de Caisîn, L., s-a determinat că mai frecvent sunt întâlnite micotoxinele Aflatoxina, Zearelononul, Don și T-2 toxina, însă sunt cazuri

când se detectează Fumonisina și Oxcratocina A care contină mai des cerealele așa ca: porumbul, grâul, orzul și ovăzul, precum și șroturile de floarea soarelui și soia [41].

1.2. Sensibilitatea animalelor la micotoxine

Micotoxinele sunt substanțe chimice toxice produse de ciuperci microscopice (mucegaiuri). Ele produc un număr mare de diferite micotoxine. Mucegaiurile - producătorii de micotoxine - afectează culturile, în special cerealele și semințele oleaginoase, în timpul creșterii, în timpul recoltării și în timpul depozitării și prelucrării. Micotoxinele atunci când sunt ingerate pot provoca simptome de otrăvire, numite micototoxicoză. Micotoxinele au un efect negativ asupra sănătății ficatului, rinichilor, sistemului nervos central, reduc eficacitatea sistemului imunitar, precum și protecția antioxidantă a organismului.

Microorganismele, precum ciupercile, în timpul creșterii lor intensive micșorează calitatea nutrețurilor și valoarea lor nutritivă. În primul rând, sub influența ciupercilor au loc schimbări în grăsimi, apoi carbohidrații și proteinele nutrețului în urma cărui fapt se acumulează diferite produse de degradare așa ca acizi grași organici, amiac, peptone și albumine precum și altele care afectează și schimbă mirosul și gustul nutrețului [41].

Intoxicațiile animalelor apar cu o frecvență destul de mare și la fel de frecvent nu sunt recunoscute. Declanșarea bolii poate apărea sezonally fiind influențată de condițiile de climă care favorizează formarea micotoxinelor. În asemenea situații, crește mult frecvența micotoxinelor. Nu se definește, întotdeauna, o relație clară cu sursa de furaj contaminat.

Intoxicările acute sunt provocate, totuși, de concentrațiile ridicate de micotoxine în furaje. Intoxicarea chiar și cronică este greu de diagnosticat, pentru că nu există parametri de măsurare a bolii. Cel mai frecvent apar indicii privind reducerea productivității animalelor fără un motiv anume. Pot apărea diaree sau pneumonii inexplicabile. Diagnosticarea incorectă poate duce la tratamente false care se pot finaliza prin moartea animalului. Speciile de animale au o sensibilitate diferită la diferite categorii de micotoxine.

La rumegătoare adulte (vite și oi), datorită tubului digestiv prevăzut cu prestomac (rumen), atât zearalenonul, cât și celelalte micotoxine (Deoxynivalenol, Ochratoxin A), datorită faptului că în stomac se întâlnesc cu diverse microorganisme (bacterii, protozoare), pot fi degradate și făcute inofensive, dacă concentrațiile nu sunt prea mari [77, 79, 80].

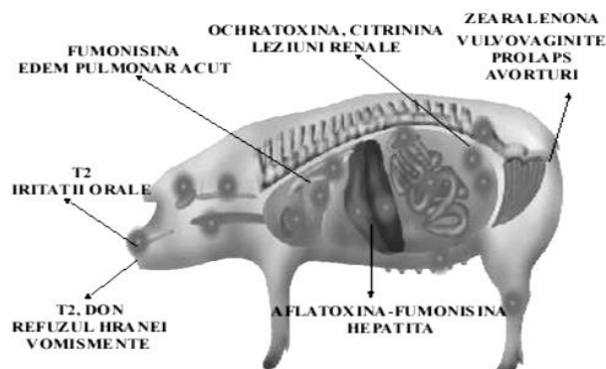


Foto. 1.1. Influența diferitor micotoxine asupra organismului suin

Micotoxicozele devin cauză a mortalității crescute la animale, productivitatea redusă, degradarea reproducerii și a calității produselor, cheltuielile suplimentare de nutrețuri pentru animale, etc.; ele fiind periculoase pentru sănătatea umană, din cauza acumulării posibile în produsele animaliere (foto 1.1.) [48].

Majoritatea micotoxinelor au capacitate cancerigenă. Mecanismul cancerigen al acestora se manifestă prin capacitatea lor de a se fixa pe ADN, cu producerea de alterări sub formă de mutații. Din gama mare de micotoxine atenția este îndreptată spre aflatoxine, ochratoxine, sterigmatocistine, patulina [89, 95, 158].

Potrivit savantului Бабаян, С. [30], atunci când sunt administrați adsorbanții are loc reorganizarea proteinelor, a carbohidraților, a grăsimilor, a metabolismului mineralelor, o creștere a funcției respiratorii, creșterea sângelui, concentrația hemoglobinei, numărul de celule roșii și, ca rezultat, creșterea consumului de oxigen de către unele țesuturi ale corpului. Utilizarea adsorbantului în fermele de creștere a suinelor de către oamenii de știință din Republica Cehă și-a demonstrat eficacitatea la adăugarea acestuia în nutrețul combinat destinat suinelor, diareea s-a oprit.

Potrivit lui Антипов, В. [26], adăugare adsorbantului în nutreț, contribuie la încetarea diareei, compactarea fecalelor, îmbunătățirea stării generale și sporirea masei vii la porci. Incidența porcelor din lotul experimental a fost de 2,7 ori mai mică decât în grupul martor. Decesul animalelor de control a fost de 13,46%, în timp ce în grupul experimental această cifră nu depășea 3,7%. Efectul terapeutic al adsorbantului se explică prin mai mulți factori: elimină excesul de lichid, gazele nocive și endotoxinele din tractul gastro-intestinal, care previne diareea. În plus, a existat o creștere a funcționării microbilor intestinali, rezultând o absorbție îmbunătățită a hranei.

Proprietățile unice ale adsorbantului se fac promițătoare în hrănirea animalelor de blană. Se constată că utilizarea adsorbenților are o influență pozitivă asupra rezistenței organismului și dezvoltarea intensă a organelor interne ale nărilor [50].

Introducerea aditivului cu proprietăți de adsorbție în hrana animalelor, a rațiilor junincilor de vârstă 5-8 luni și de vaci aflate în a 3-6 lună de lactație, mărește intensitatea creșterii animalelor tinere și a indicatorilor productivității laptelui la vaci. De asemenea se optimizează proteinele, carbohidrații, grăsimile și metabolismul mineral, se aprovizionează organismul cu caroten, vitaminele A, C și E [33].

Adsorbantul de micotoxine pentru pui în doze de 30 și 90 mg/kg greutate corporală asigură o creștere a sporului mediu zilnic cu 26%. Includerea în rație a adsorbanților naturali, contribuie la îmbunătățirea calității ouălor: coaja, creștăturile, microfisuri a cojii sunt reduse cu 4,9-13,6%, creșterea fertilității, eclozarea puilor la 2,2-5,6%, masei vii a găini ouătoare cu 7,2-12,2%, factori

de digestibilitate a substanțelor nutritive cu 3,0-6,2%, proteine cu 4,0-17,2%, grăsimi cu 4,0-15,8%, SEN cu 0,2-5,6%, celuloză cu 13,2-24,0% și digestibilitatea azotului cu 4,7-15,7% [53].

În urma studiului administrării siliciului pentru animalele agricole, a crescut masa vie a animalelor și calitatea produselor. A fost stabilit efectul pozitiv al adsorbanților poroase de siliciu pentru prevenirea bolilor obstetricale ale vacilor.

Ca rezultat al studiilor, s-a constatat că după injectarea prelungită a adsorbantului la doze de 330 și 1000 mg/kg la șobolanii testați a fost observată o schimbare clară în epiteliul intestinal, în timp ce introducerea de dioxid de siliciu într-o doză terapeutică de 100 mg/kg nu exercită o influență mare asupra mucoasei intestinului. S-a constatat că membrana mucoasă a intestinului subțire este o barieră pentru penetrarea nanoparticulelor sorbentului în sânge; acestea blochează receptorii mucozali responsabili pentru toxinele de adeziune a microorganismelor (unul dintre mecanismele antidiareice, modificarea mucoasei, efectul adsorbentului promovează creșterea efectelor medicamentelor introduse împreună cu adsorbantul. Mecanismul de acțiune al adsorbanților cu membranele animale poate fi descris în termeni de mozaicitate a încărcării de suprafață a celulei. Baza interacțiunii este atracția electrostatică aparentă dintre suprafața încărcată negativă a particulelor de siliciu și grupurile tetrametilamoniu care poartă sarcina pozitivă în fosfolipidele membranare, și anume, lecitina și sfingomieline. În timp ce particulele mici blochează centrele de adsorbție pe suprafața celulară, proteinele membranare și fosfolipidele sunt mai mari, perturbând integritatea membranei [34].

Următoarele simptome sunt observate la porcii contaminați cu micotoxine: pierderea apetitului și aportul alimentar redus, avort și reducerea sarcinilor multiple, intoxicații alimentare, însoțite de vărsături și separarea sângeroasă a fecalelor, prolaps vaginal și rect, paloarea leziunilor cutanate, scăderea imunității și creșterea numărului de diferite boli. Vierii prezintă libidou redus și o calitate slabă a spermei.

Claritatea problemelor de mai sus exacerbate de lipsa de cercetare științifică cuprinde o abordare sistematică, care împiedică procesul de dezvoltare și inovare a producției intensive de animale, în special în îmbunătățirea eficienței industriei prin introducerea noilor tehnologii de economisire a energiei.

1.3. Utilizarea adsorbanților în alimentația animalelor

Sorbanți sunt numiți substanțe care sorb cu alte cuvinte absorb substanțe. Există două tipuri de sorbție: absorbția și adsorbția. Prin absorbție se înțelege reacția în care absorbantul formează o soluție cu substanța absorbită. Adsorbanții sunt substanțe care absoarbă substanțe numai la suprafață. Sorbentul natural include cărbune, zeoliți, calcar bentonit, sapropel, silice etc.). În

ultimii ani, sorbenții sunt utilizați ca aditivi pentru hrana animalelor care stimulează creșterea și productivitatea animalelor de fermă, ca medicament terapeutic și profilactic, ca mijloc de îmbunătățire a ecologiei bunăstării animalelor. Eficacitatea utilizării sorbentului și a activității sale biologice depinde de tipul de animal, compoziția dietei, doza de utilizare. Unul dintre criteriile mecanismului de acțiune al sorbților asupra proceselor de digestie este efectul acestora asupra reglării digestiei parietale, descoperită de Уголев, А. [67].

Din momentul apariției problemei micotoxinelor din anii 1960, oamenii de știință au tot căutat metode de decontaminare sau de minimalizare a efectelor de contaminare. Din cauza spectrului larg de micotoxine care pot infecta nutrețurile destinate animalelor și natura lor chimică diversă, protecția animalelor de micotoxicoze este foarte dificilă.

Există mai multe căi de combatere a micotoxicozelor. Cea mai simplă fiind prevenirea formării micotoxinelor în nutreț, dar cu părere de rău chiar și cu tehnologiile moderne care le avem, este foarte greu de prognozat și de prevenit formarea micotoxinelor în timpul recoltării precum și în timpul depozitării. Dacă furajele au fost contaminate, cea mai sigură cale este de a exclude din nutrețul combinat aceste furaje, însă din cauza dificultăților apărute în legătură cu luarea probelor, respectiv nu avem posibilitate să identificăm gradul de infestare. De asemenea și excluderea totală a unui sau altui furaj din rație este nepractic și ar putea fi neeficient din punct de vedere economic, iată din ce cauză micotoxinele totuși persistă în alimentația animalelor [164, 169].

Sunt cunoscute două operațiuni de decontaminare și detoxifiere, decontaminarea – se subînțelege metodele prin care micotoxinele sunt îndepărtate din nutreț, detoxifierea – metodele cu ajutorul cărora micotoxinele își pierd proprietățile toxice [231, 16].

Legislația Uniunii Europene (EC 2001) nu permite aplicarea metodelor chimice de detoxifiere pentru furaje și produsele alimentare. În conformitate cu reglementările FAO/OMS, procesele de decontaminare în vederea reducerii impactului toxicologic și economic al prezenței micotoxinelor în alimente, urmăresc:

- să distrugă, să inactiveze sau să îndepărteze micotoxinele;
- să nu producă sau să nu conducă la apariția unor reziduuri toxice, mutagene sau carcinogene în produsele supuse tratamentului;
- să nu modifice proprietățile senzoriale ale alimentului;
- să asigure distrugerea sporilor fungici și a miceliilor care, în condiții favorabile ar putea biosintetiza micotoxinele;
- să fie accesibile tehnic și economic.

Reducerea aportului de micotoxine pentru organismul uman și animal, prin ingerare de alimente contaminate se poate realiza prin:

- limitarea conținutului de micotoxine în furaje și produse alimentare;
- inactivarea (reducerea toxicității) acestora în organismul uman sau animal.

Utilizarea metodelor chimice pentru reducerea concentrațiilor micotoxinelor în produsele alimentare este limitată prin efectele negative asupra calității alimentelor [119].

Anihilarea micotoxinelor din nutrețurile deja contaminate cu fungi constituie o problemă majoră a nutriționiștilor, și a condus la folosirea unor aditivi furajeri special destinați acestui scop „agenții detoxifianți”. Aceștia, adăugați în proporții reduse în hrană, diluează sau „leagă” micotoxinele în lumenul intestinal, determinând tranzitul și eliminarea lor din tubul digestiv o dată cu resturile nedigerate, reducându-le semnificativ efectele negative. Prin urmare, această abordare este constatată mai degrabă ca prevenire decât terapie. Agent detoxifiant trebuie să aibă specificitate mare de acțiune pentru cât mai multe dintre micotoxinele cel mai frecvent întâlnite și să nu afecteze disponibilitatea altor nutrienți (cum ar fi unele elemente minerale) sau a altor substanțe utile adăugate în hrană (ex. medicamente). Totodată, este important ca rata de includere să fie cât mai redusă pentru a nu „dilua” rația de hrană (neavând valoare nutritivă proprie, reduc densitatea rației în nutrienți).

În alimentația animalelor o abordare mai eficientă pentru profilaxia și tratamentul micototoxicozelor și prevenirea lor este utilizarea adsorbanților de micotoxine. Imobilizarea unui xenobiotic prin legătura noncovalentă a adsorbanților constituie o metodă de „decontaminare” din ce în ce mai mult folosită când micotoxinele sunt prezente în alimente.

Această tehnică poate fi performantă pentru anumite toxine sub rezerva alegerii apropiate a adsorbantului. Termenul de adsorbție a toxinelor poate avea de asemenea o eficiență foarte scăzută când este folosit în alimentația animală pentru alte motive: proprietățile fluidifiante ale argilelor, efectele benefice ale anumitor adsorbanți, obișnuința, din motive comerciale. Obiectivele sunt precizarea interesului pe care îl pot avea adsorbanții în folosirea lor cu materii prime contaminate cu micotoxine [16].

Adsorbanții de micotoxine se consideră suplimente nutritive speciale, cunoscute sub numele de agenți de legare sau lianți [135, 228]. Opinii despre agenții de legare de micotoxine au fost publicate de către [82, 163, 212, 213, 247].

Enterosorbția este o metodă de tratare a diferitelor boli pe baza capacității enterosorbentelor de a lega și de a excreta diferite substanțe exogene, microorganismele și toxinele acestora, intermediari endogeni și produse finale de metabolizare din care se pot acumula sau penetra boli în tractul gastrointestinal. Enterosorbente - preparate cu capacitate de sorbție ridicată, care nu se prăbușesc în tractul gastro-intestinal și care sunt capabile să lege substanțele exo-și endogene care

fac parte din substanța chimică și sunt eliberate în cavitatea gastrointestinală prin pereți, prin adsorbție, absorbție, schimb ionic sau complexare.

Acțiunea sorbentului se bazează pe capacitatea de a îndepărta micotoxinele din tractul gastro-intestinal al animalelor. Sorbenții trebuie să lege rapid și să rețină în mod eficient micotoxinele la diferite niveluri de aciditate. Pe lângă micotoxine, sorbenții furajelor pot lega toxinele bacteriene, produsele toxice de metabolizare, produsele putrezite, ionii de metale grele și compuși radioactivi. După cum se poate observa, spectrul substanțelor care trebuie sorbate este foarte divers, nu numai la origine, ci și în proprietățile fizico-chimice. Calitatea negativă a materialelor absorbante este specificitatea scăzută, ca urmare a faptului că pot apărea legarea nutrienților (acizi grași esențiali, vitamine, aminoacizi) și medicamentele veterinare. Se ridică problema relevantă: sorbenții nu leagă substanțele care sunt necesare pentru corpul animalului, cum ar fi vitaminele [74, 78].

Pentru a face acest lucru, trebuie să înțelegem ce fel de sorbție este, cum sunt aranjați sorbenții și cum funcționează. Sorbția este un fenomen de suprafață care apare pe o secțiune din două faze nemiscibile, cum ar fi solide și lichide, solide și gazoase, sau pe o secțiune a spiritului de lichide nemiscibile, cum ar fi apa și uleiul. Sorbția poate fi comparată cu modul în care un magnet deține mici părți metalice sau trompete metalice. Se știe acum că pentru alegerea optimă a sorbentului trebuie luată în considerare polaritatea sa. De exemplu, aluminosilicații s-au dovedit a fi activi numai în ceea ce privește micotoxinele polare, în special aflatoxinele. Micotoxinele care nu conțin grupe polare, de exemplu toxina T-2, fumonisinele și zearalenona, sunt adsorbite de sorbenți polari mai puțin eficient. Pentru a lega micotoxinele hidrofobe, este mai bine să folosim sorbenți slab polari sau nepolari.

În hrănirea animalelor se utilizează adesea adsorbanți. Suprafața adsorbanților poate fi hidrofugă (nepolară), ca de exemplu în carbonii activi sau umectabili (polari), ca în adsorbanții minerali. Absorbția în intestine a enterosorbentelor de exotoxine, xenobiotice, bacterii, toxine bacteriene și alte produse toxice formate în intestin (fenol, skatol, aminoacizi aromatici etc.), precum și potențiali alergeni. Odată cu imobilizarea bacteriilor și a toxinelor lor, elementele epiteliale necrotice ale intestinului pot fi un obiect important al expunerii la enterosorbție, în care bacteriile și virușii își pot continua reproducerea. Prezența proprietăților enterosorbantelor indicate în acest (prim) grup utilizarea lor în tratamentul otrăvirilor acute și cronice, bolilor infecțioase acute și cronice ale tractului gastrointestinal, a preveni penetrarea alergenului alimentar în organism pentru a lega și a elimina colesterolul alimentar și acizii biliari.

Al doilea grup de mecanisme de acțiune a enterosorbanților este asociat cu efectul de contact al preparatelor asupra structurilor din tractul gastrointestinal. Aceasta ar trebui să includă

modificări ale saturației membranei mucoase a tractului gastrointestinal cu diverse enzime, modificări ale conținutului țesuturilor intestinale ale unui număr de substanțe biologice active și modificările care însoțesc activitatea funcțională a tractului gastrointestinal.

Al treilea grup de mecanisme de acțiune a enterosorbentelor este determinat de capacitatea preparatelor de a spori semnificativ eliminarea în cavitatea intestinală a endotoxinelor din mediul intern al corpului. Aceste mecanisme de acțiune sunt implementate cel mai mult cu lipsa eficacității sistemelor de eliminare și metabolizare a endotoxinelor, care într-o oarecare măsură se manifestă în toate procesele inflamatorii acute și cronice, indiferent de localizarea principalelor.

Al patrulea grup de mecanisme de acțiune include creșterea indirectă a metabolismului și eliminarea endotoxinelor de organele naturale de detoxifiere [141].

Despre liganți a început să se discute mai mult după ce s-a trecut la intensivizarea zootehniei, când hrănirea unor specii de animale așa ca porcii și păsările a început să se bazeze pe nutrețuri combinate. Aceștia sunt aditivi furajeri naturali sau de sinteză chimică, care introduși în nutrețuri combinate determină o creștere a capacității de adsorbție a pulberelor fine, provenite din măcinarea materiilor prime sau îmbunătățesc calitatea granulelor obținute.

Principalul obstacol în evaluarea proprietăților acestor agenți rezidă din faptul că nu există o corelație perfectă între rezultatele obținute *in vitro* și respectiv *in vivo*. Explicația acestui fenomen constă în faptul că adsorbția este un proces dependent de gradul de concentrație, fiind influențat semnificativ de concentrația micotoxinei și de afinitatea agentului față de acesta, acest proces este reversibil, caracterizând o stare de echilibru chimic.

În continuare vom descrie principalii agenți de adsorbție care, prin capacitatea lor, se potrivesc la utilizarea în contractarea adsorbției micotoxinelor.

Unul din cele mai simple și mai vechi metode de detoxifiere la diverse intoxicații încă din sec. XIX este cărbunele activ - o formă de carbon, încălzită în absența aerului, iar apoi tratat cu oxigen, ceea ce crează milioane de micropori între atomii de carbon. Cărbunele poate fi utilizat în decontaminarea furajelor contaminate cu aflatoxină și alte micotoxine.

Acest agent și-a dovedit pe deplin eficiența, fiind testat pe mai multe micotoxine și practic, pe toate speciile de animale. Mecanismul acestui efect benefic este asociat cu capacitatea cărbunelui activ, demonstrate *in vitro* de a fixa micotoxinele, prevenindu-le adsorbția. Agentul s-a dovedit a fi eficient în diminuarea eliminării AFB₁ prin laptele vacilor lactante. Totodată și-a dovedit eficiența, adsorbția fumonisina B₁ din soluții apoase, însă nu a dovedit capacitatea de a diminua efectele toxice ale fumonisinelor în urină.

Deci, în final putem concluziona că cărbunele activ manifestă potențial în calitate de antidot în intoxicații acute cu unele micotoxine, însă marea variabilitate a rezultatelor obținute în cazul

expunerii pe termen lung, precum și capacitatea sa de a sechestra inclusiv nutrienții fac ca utilizarea acestui agent să fie limitată [146].

Silicații reprezintă clasa cea mai mare și mai diversă de agenți secheștrânți de micotoxine, din această clasă putem identifica două subclase phyllosilicații și tectosilicații.

Argilele ce compun prima clasă sunt împărțite în următoarele grupe: montmorillonită/smectită, kaolinită și illita, iar din a doua subclasă fac parte cunoscuții zeoliți.

Montmorilonita reprezintă principalul constituenț al bentonitei, în raport cu compoziția, bentonitele pot fi de calciu, magneziu sau sodiu. A fost demonstrat faptul că bentonitele manifestă capacitatea de a fixa AFB₁, formând un complex, prevenind astfel absorbția micotoxinei prin epiteliul intestinal [23, 168].

Bentonita este o argilă, formată prin îmbătrânirea cenușelor vulcanice. Termenul de bentonită regroupează deci diferite produse cu aceeași origine dar cu compoziție diferită. Compuse din aluminiu și siliciu, fac parte din marea categorie a aluminosilocaților. Unele sunt bogate în sodiu, altele în calciu, potasiu sau magneziu: toate conțin oligoelemente și urme de metale toxice. Originea bentonitei va fi foarte importantă în capacitatea de a adsorbi toxinele.

Bentonita de sodiu este cel mai mult folosită în alimentația animalelor. Având în vedere marea sa suprafață internă, acest compus își adsoarbe în jur de 6-7 ori greutatea sa în apă. Capacitatea sa de schimb cationic este în jur de 80-85 meq/100g.

Utilizările bentonitei sunt multiple. În alimentația animalelor este folosită în special pentru proprietățile sale: agent de legatură în alimente (peleți), nivelul său de încorporare variază între 1,5-3,0%; agent anti-aglomerant în forme, pentru a evita formarea bulgărilor; adsorbant al apei pentru a reduce pierderile de apă din depozite; sursă de oligo-elemente, în principal seleniu și magneziu.

În terapie, bentonita a fost folosită ca adsorbant în tratamentul de intoxicare. Proprietățile sale adsorbante vis-a-vis de aflatoxine au fost explorate:

- *in vitro* - 2% bentonită adsoarbe între 94-100% AFB₁ (400 mg) soluție în tampon fosfat la pH 4,5. Capacitatea adsorbantă variază în funcție de natura bentonitei folosite. O extracție cu cloroform a complexelor formate furnizează un procent de recuperare care variază între 5-25%. În lapte, 2% de bentonită adsoarbe 80% din doza de AFB₁ (3-6 mg). Procente de adsorbție similare sunt observate la pH 2,0 și pe amestec biologic complex reprezentativ de lichide intestinale. Studii făcute pe alimente mucegăite arată că 10% de bentonită adsoarbe 70% din AFB₁ prezentă (44,6 mg);

- *in vivo* - cu ajutorul bentonitei de sodiu, toxicitatea aflatoxinelor din alimentele contaminate scade. Un nivel de incorporare de 5% prezintă efecte optime. O protecție vis-a-vis

de efectele teratogene ale aflatoxinelor a fost observată la șobolani. Pentru bentonite, ca și pentru alte argile, nu sunt inhibate toate efectele negative ale aflatoxinelor.

Efectele bentonitei au fost de asemenea testate și pentru toxicitatea toxinei T-2. La șobolani, acțiunea negativă a acestei micotoxine este diminuată prin administrarea bentonitei în alimentul contaminat cu 3 mg toxina T-2. Efectul protector al bentonitei este mult diminuat când nivelul de incorporare în rație depășește 5-10%. Efectul benefic poate fi asociat cu o adsorbție a toxinei, dar și unei modificări a vitezei de tranzit intestinal. Nivele foarte ridicate de incorporare face aceste rezultate dificil de aplicat în cazul alimentației animale.

Bentonita (2-5%) nu a avut nici un efect asupra toxicității zearalenonei (3 mg) și nivalenolului (11,5 mg) la porc. Nivelurile mari de contaminare cu toxine (zearalenona 3 mg și nivalenol 11,5 mg) poate satura proprietățile adsorbante ale bentonitei. Proprietățile adsorbante vis-a-vis de ochratoxina A sunt variabile în funcție de pH; insuficient totuși în toate cazurile pentru diminuarea concentrațiilor plasmatice în toxină.

Zeolitele sunt substanțe cristalizate cu o structură formată din tetraede interconectate de SiO_4 și AlO_4 . Pentru a face parte din familia zeolitelor, aluminosilicații trebuie să respecte proporția de 0,5 între $[\text{Si}+\text{Al}]/\text{O}$. Tetraedrul aluminosilicaților este încărcat negativ, lăsând un spațiu mare între molecule, izolând cationi (de obicei Ca^{2+}). În zeolitele folosite ca adsorbant spațiile libere sunt interconectate, formând un spațiu mare capabil să adsoarbă compuși cu masa mai mare decât sodiu sau calciu. Pe de altă parte, acești compuși se deshidratează și hidratează foarte ușor, modificându-și astfel structura. Adsorbția AFB în soluție în diferite medii a fost în jur de 60% *in vitro*. Această adsorbție, deși inferioară în prezența compușilor azotați, va diminua toxicitatea alimentelor care conțin 2,5 ppm aflatoxine [26].

La ora actuală se cunosc circa 45 de minerale care pot fi considerate ca aparținând grupului zeoliților. Aceștea intervin activ, capturând aflatoxina B_1 la adăugarea 1% în rație, influențând pozitiv fenomenul de depresie a creșterii la pui [23].

În ultimii ani, majoritatea cercetărilor legate de reducerea micotoxicozelor prin utilizarea adsorbantilor s-au axat pe aluminosilicați (zeoliți mai ales - aluminosilicat de sodiu și calciu hidratat (ASSCH) și silicat de aluminiu care conține argile) și glucomanan esterificat (GE) derivat din peretele celular al *Saccharomyces cerevisiae*. Termenul de argilă corespunde compușilor formați din silicați lamelari, mai mult sau mai puțin hidratați, provenite din alterarea silicaților cu structură tridimensională. Când aluminiul este prezent, acești compuși sunt numiți aluminosilicați. Adsorbția puternică a aflatoxinelor de acești compuși, asociată cu o diminuare netă a toxicității alimentelor contaminate este după toate aparențele, originea argumentului actual pentru adsorbanti.

Efectele benefice ale argilelor în alimentația animală în absența contaminării cu micotoxine, au fost foarte mult studiate. Acești compuși interferează cu adsorbția oligoelementelor, efectele nefaste fiind de asemenea raportate [16].

Mai multe studii au arătat că aluminosilicații [146, 196] și glucomananul esterificat [146, 168] arată perspective semnificative în combaterea aflatoxinelor. Cu toate acestea, un adsorbant de micotoxine lipsit de efectul de legare a mai multor micotoxine nu are importanță mare [123].

Watts, C. și colaboratorii [244] au raportat că adăugarea ASSCH în nutrețurile care conțin mai multe micotoxine nu a împiedicat efectele negative observate la păsări. Yiannikouris, A. și alții [251] a arătat că GE nu a fost eficientă la combaterea efectelor toxice la mai multe micotoxine.

Huwig, A. [163] a dezvăluit că adăugarea diferiților adsorbanti pentru hrana animalelor prevede unelte multilaterale de prevenire a micotoxicozelor. Prin urmare, prezentul proces a fost dirijat pentru a evalua efectele unui adsorbant de micotoxină compus (AMC), amestecând GE și ASSCH privind performanța de creștere, parametrii hematologici și biochimici a sîngelui, și morfologia ficatului la pui de carne expuși la nutrețul contaminat cu mușgai. Utilizarea adsorbantilor este considerată a fi cea mai eficientă metodă de detoxifiere a animalelor: adsorbția micotoxinelor de către adsorbanti organici sau neorganici, se bazează pe proprietățile fizice ale micotoxinelor, precum și dimensiunea moleculară. Gradul de neutralizare a micotoxinelor depinde de capacitatea de adsorbție a adsorbantului. Deci, gradul de neutralizare, precum și gradul de infestare definesc nivelul de introducere a adsorbantului în hrană.

Acești compuși fac parte din familia zeolitelor, având un deficit în sarcina pozitivă, constituind excelenți adsorbanti de cationi.

Aluminosilicații prezintă remarcabile proprietăți adsorbante vis-a-vis de aflatoxine, complexul format fiind stabil pentru un gram de pH activ de 2,5-10. Astfel, aflatoxinele adsorbite sunt imobilizate, mai puțin de 10% pot fi extrase cu solvenți organici. Această adsorbție este un proces care se realizează rapid și intens. 1 mg de ASSCH poate fixa mai mult de 200 μ mol AFB₁. Această puternică fixare explică faptul că sunt necesare cantități foarte mici de ASSCH în alimente pentru a diminua efectele negative ale aflatoxinelor. Este acompaniat de o diminuare a conținutului de AFM₁ în lapte.

Proprietățile adsorbante ale ASSCH au fost testate și pentru alte micotoxine. Rezultatele obținute vis-a-vis de zearalenonă sau ochratoxina A sunt parțiale, iar în ceea ce privește tricotecinele, rezultatele sunt înșelătoare [16].

Facem referință la Huwig, A. și colab. [163] pentru o analiză recentă a lianților de micotoxine. Metodele fizice privind eliminarea micotoxinelor prin adăugarea diferitelor adsorbanti în nutrețul contaminat [212] sunt concentrate cu speranța de a fi eficiente în tractul

gastro-intestinal mai mult în scop profilactic, decât într-un mod terapeutic. În prezent, totuși, utilizarea adsorbanților de legare a micotoxinelor este cea mai aplicată modalitate de protejare a animalelor împotriva efectelor nocive a furajelor contaminate.

Elaborarea produselor adsorbante de micotoxine trebuie să includă în sine următorii parametri: studiul proprietăților profilactice a nutrețului contaminat natural pentru alimentația animalelor, verificarea nutrețurilor referitor la gradul de contaminare cu micotoxine; experiențe efectuate pe animale pentru a studia nivelul optim de administrare a adsorbanților în alimentația animalelor; studiul activității de adsorbție față de micotoxine și substanțele nutritive *in vitro*. În contextul acestei probleme pot fi menționate și cercetările proprii unde au fost descrise impactele pozitive ale adsorbanților de micotoxine asupra performanțelor tineretului suin [2, 3, 8, 9, 40].

1.4. Concluzii la capitolul 1

Subiectul micotoxinelor și al adsorbanților de micotoxine se află în centrul atenției a cercetătorilor domeniului alimentației sănătoase a animalelor și celei umane, deoarece asemenea grad de contaminare a nutrețurilor cu micotoxine, este întâlnit mai ales în sistemele intensive și superintensive de creștere a animalelor unde se utilizează cu precădere nutrețul combinat, ele sunt alcătuite din 3-8 sau 15 materii prime și auxiliare, care pot fi potențiali purtători de micotoxine.

Suinele în comparație cu alte animale de fermă sunt foarte sensibili la toate micotoxinele majore: aflatoxine, ochratoxina A, fumonisina, zearalenonă. Principalele criterii ale impactului micotoxinelor asupra porcilor sunt: imunogenetice, scăderea productivității, tulburări hematologice și gastro-intestinale. Lupta împotriva micotoxinelor nu este ușoară dar există căi de combatere - blocarea absorbției micotoxinelor în tractul gastro-intestinal.

Bazându-ne pe cele relatate mai sus, am avut ca **scop** identificarea potențialului decontaminant al unor adsorbanți în diminuarea efectului toxic al micotoxinelor și elaborarea de noi tehnologii nutriționale cu impact de îmbunătățire a siguranței furajelor și productivității tineretului suin. Pentru atingerea scopului propus, și anume realizarea unei cercetări științifice complexe a particularităților intentării, examinării și soluționării cauzelor de intoxicații cu micotoxine au fost stabilite ***următoarele obiective:***

- elaborarea rețetelor de nutrețuri combinate ce conțin adsorbanți și testarea lor pentru stabilirea influenței asupra performanțelor productive a tineretului suin;
- evaluarea impactului adsorbanților asupra metabolismului la tineretul suin și digestibilității substanțelor nutritive din furaje;
- validarea rezultatelor obținute în condiții de producție;
- evaluarea relevanței utilizării aditivilor furajeri adsorbanți în nutrețurile combinate ce conțin materii prime indigene asupra eficienței economice și productivității tineretului suin.

2. MATERIAL ȘI METODE DE CERCETARE

2.1. Caracterizarea materialului de studiu

Pentru realizarea scopului și a obiectivelor propuse s-au desfășurat cercetări pe un efectiv de tineret suin hibrid ♀Landrace x ♂Pietrain (foto 2.1) în incinta Întreprinderii de Stat pentru Selecția și Hibridarea Suinelor „Moldsuinhibrid”, raionul Orhei, pe parcursul anilor 2010-2013.

Experimentul de aprobare a fost realizat la Întreprinderea Individuală privată de creștere a suinelor, SRL „Flor-Nuc”, raionul Florești, Republica Moldova. Analizele chimice ale furajelor, precum și a excretei s-au realizat în laboratorul catedrei de Zootehnie (Departamentul II) din cadrul Universității Agrare de Stat din Moldova.

Pentru prima dată în Republica Moldova a fost studiată influența utilizării adsorbanților de micotoxine (agenților de detoxifiere) Primix-Alfasorb și Vitacorm REO-AG asupra performanțelor productive, metabolismului și a digestibilității substanțelor nutritive la suine în condiții de eficiență economică.

Obiectivele generale a cercetărilor efectuate au fost suplinirea adsorbanților și testarea lor pentru stabilirea influenței asupra performanțelor productive a tineretului suin precum și evaluarea impactului adsorbanților asupra metabolismului organismului animal și digestibilității substanțelor nutritive din furaje, iar în final aprecierea relevanței utilizării adsorbanților în nutrețurile combinate pe bază de materii prime indigene asupra eficienței economice și productivității tineretului suin.

Rasa *Landrace* s-a format în Danemarca în perioada anilor 1850-1907, prin încrucișarea porcinelor locale cu rase albe, în special cu Marele Alb importat din Anglia. Porcinele din rasa Landrace sunt de talie mijlocie spre mare, fiind mai scunde decât cele din rasa Marele Alb, dar sunt mai lungi, vierii având lungimea corporală de 160-180 cm, iar scroafele de 158-170 cm. Sunt animale zvelte, de culoare albă, cu



Foto. 2.1. Tineret suin hibrid din experiment ♀Landrace x ♂Pietrain

îmbrăcămintea piloasă nu prea abundentă, având o conformație corporală de ansamblu mai fină sub formă de pară având o masă vie de 125 kg la masculi și 115 kg la femele, cu o prolificitate de 10-11 purcei la fătare și o capacitate de alăptare de 43,45 kg. În mediu dezvoltă un spor în greutate zilnic de 635-670 g cu un consum de furaje la 1 kg spor de 2,8-3,1 UN.

Rasa *Pietrain* originară din Belgia, *Pietrain* este recunoscută ca o rasă de porci de carne, fiind obținută prin încrucișarea succesivă a suinelor din rasele *Berkshire* și *Tamwork* cu porcinele din rasele franțuzești. Datorită caracteristicilor rasa a devenit foarte populară în fermele belgiene, de unde a început să fie exportată după 1950. În Germania rasa de porci *Pietrain* este folosită și cu scopul îmbunătățirii altor rase, privind sporirea calității cărnii.

Porcul din rasa *Pietrain* este un animal de talie mijlocie, cu picioare mai scurte decât la alte rase de porci, însă cu un trup foarte musculos, caracteristic raselor pentru producția de carne. Are corpul cilindric și bine dezvoltat, capul mic și gâtul scurt. Pielea este albă cu pete negre, în special în zona crupelor și a flancurilor. La vârsta de 7 luni porcii din rasa *Pietrain* ating greutatea de 80-90 kg, asigurată de un spor mediu zilnic de peste 700 g. Nici la capitolul reproducție această rasă nu este mai puțin cunoscută, fiind una foarte prolifică, o scroafă făcând în mediu - 10 purcei [24].

Pentru determinarea eficienței utilizării adsorbanților de micotoxine în alimentația tineretului suin s-au luat în studiu următorii aditivi: *Primix-Alfasorb* și *Vitacorm REO-AG*, care au fost testați pentru prima dată în condițiile Republicii Moldova.

Primix-Alfasorb - adsorbant de origine organică. Reprezintă un complex de biopolimeri activi, supuși unei activări și prelucrări vaste.

Adsorbantul include: hemiceluloză, celuloză, lignină și pectină; aditiv furajer - adsorbant, cu activitate de sorbție ridicată.

Activitatea specifică de sorbție față de aflatoxină B₁ - 0,5 mg/g pentru zearalenonă (F-2 toxina) – 2,1 mg/g, la toxina T-2 – 9 mg/g, sorbția totală de micotoxine - 22-45 mg/g. Activitatea de sorbent privitor la ionii de metale grele constituie: plumb – 0,04 mg-ion/g, cadmiu – 0,025 mg-ion/g și cupru – 0,01 mg-ion/g. Acesta absoarbe colesterolul, ureea, creatinina, leagă acizii biliari în sumă de 12,6 mg/g (foto 2.2).

Vitacorm REO-AG - adsorbant de origine organică, conține celuloză extrem de activă, hemiceluloză, lignină, pectină, beta-glucani de origine vegetală, bentonită, acizi humici, complexe macro- și micronutrienți în formă chelată, pe baza de sodiu Humate. Activitatea - sorbție de toxine organice



Foto. 2.2. Adsorbant de micotoxine Primix-Alfasorb



Foto. 2.3. Adsorbant de micotoxine Vitacorm REO-AG

(micotoxine, toxine microbiene de origine vegetală, pesticide) și de natură anorganică (săruri de metale grele). Acestea promovează proliferarea activă a celulelor epiteliale a mucoasei tractului gastro-intestinal, specifică – îmbunătățește proprietățile de flux ale nutrețului în lumenul intestinal, reduce toxicitatea și mărește digestibilitatea furajelor, profilaxia tulburărilor intestinale și infecții intestinale, oferă efecte anti-inflamatorii la nivelul mucoasei intestinale. Promovează detoxifierea organismului (foto 2.3).

2.2. Metode de cercetare

Animalele experimentate au fost selectate după origine, masă corporală și starea de sănătate. În experimentele științifico-practice, animalele au fost repartizate în 4 loturi analoage a câte 10 capete în fiecare lot, iar în experimentele de digestibilitate - a câte 3 capete în fiecare lot, conform metodicii descrise de Овсянников, А. și Антонова, В. [29, 57] (fig. 2.1).

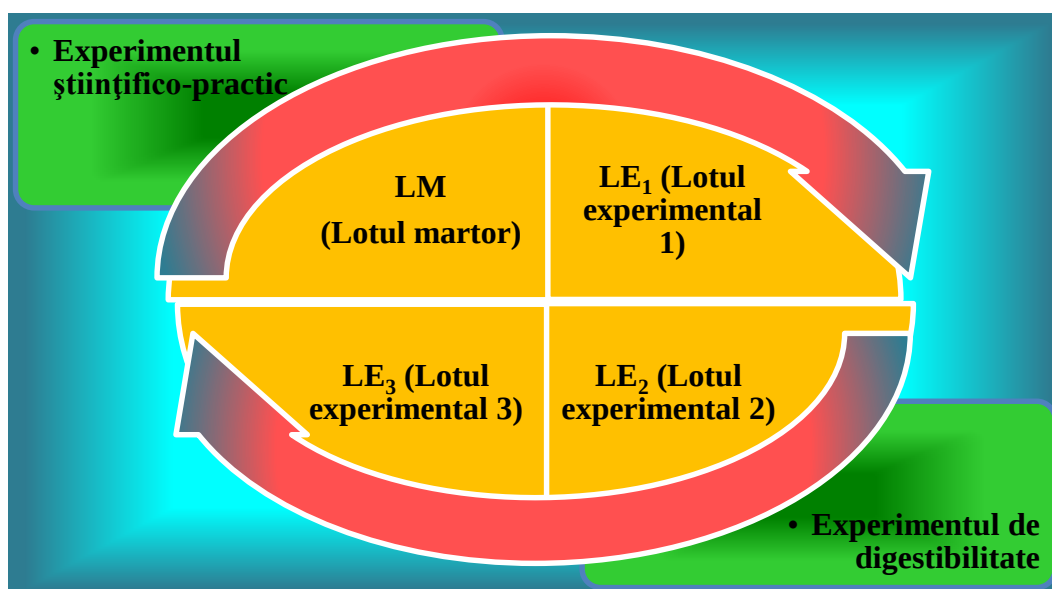


Fig. 2.1. Schema experimentelor științifico-practice și de digestibilitate

Experimentul de aprobare a fost realizat pe un eșantion de 90 animale repartizate randomizat în 3 loturi a câte 30 capete în fiecare [57, 63].

În creșterea și exploatarea tineretului suin, regimul specific de exploatare și de furajare presupune un control al tuturor factorilor de alimentație, cunoscuți a fi în directă corelație cu performanțele productive și reproductive. Unul din principalii factori care pot influența performanțele productive intricate este de ordin nutrițional-metabolic.

Elaborarea rețetelor de nutrețuri combinate destinate suinelor, s-au efectuat în baza normelor de furajare descrise de Калашников, А. și Кайсын, Л. [42, 43] prin utilizarea programului computerizat „HYBRIMIN”.

Valoarea nutritivă a furajelor, nutrețurilor combinate, precum și a fecalelor din experimentele de digestibilitate s-a determinat în urma analizei compoziției chimice conform metodelor standard [58].

În cadrul acestor experimente s-au determinat așa parametri precum:

- umiditatea inițială a nutrețurilor care este și relativă – prin uscare în termostat la temperatura de 60-65°C, prin această etapă intermediară de uscare numită și condiționarea probei, se elimină excesul de apă făcându-se astfel posibilă măcinarea probei, precum și păstrarea ei în timp;
- umiditatea higroscopică (absolută) - se face prin stabilirea exactă a pierderilor în greutate dintr-o probă de furaj ținută la etuvă, la temperatura de 105°C, timp de 4-5 ore până la obținerea masei constante, nutrețul adus în stare uscată, exprimată în procente;
- substanța uscată - după diferența dintre masa inițială și umiditatea totală;
- cenușa brută - obținută prin calcinarea unei probe de furaj la temperatura de 600°C;
- grăsimea brută - se folosește aparatul Soxhlet. Principiul metodei se bazează pe proprietatea grăsimilor de a se dizolva în solvenți organici (eter etilic, eter de petrol, etc.), iar determinarea se face din substanța uscată a probelor analizate;
- celuloza brută - determinată prin hidroliza acidă a probelor analizate, folosind o soluție de acizi (acetic și azotic) care solubilizează toți nutrienții, exceptând celuloza brută (celuloză, hemiceluloză, substanțe incrustate) și substanțele minerale;
- proteina brută - se determină prin metoda Kjeldahl și este necesară întrucât conținutul în proteina brută poate să varieze foarte mult de la o probă la alta. Prin proteina brută se subînțelege totalitatea substanțelor azotate dintr-o probă: atât substanțele azotate proteice (proteină pură sau albumină), cât și substanțele neproteice (amidele).

Rațiile destinate suinelor au fost echilibrate astfel ca să aibă un grad înalt de digestibilitate, să conțină cel mult 4,8-5,2% celuloză, necesarul de unități nutritive, de proteină digestibilă și de aminoacizi indispensabili.

Pe parcursul experimentelor animalele au fost întreținute în condiții optime de microclimat conform normativelor în vigoare; alimentația a fost corespunzătoare categoriilor de vârstă. Animalele au fost selectate după înțărcare la 45 de zile, furajarea și adăparea s-au efectuat la discreție, ținându-se cont de consumul zilnic.

Controlul stării fiziologice și metabolice a suinelor s-a realizat prin examinarea componentelor sanguine după factorii morfologici și biochimici. Probele de sânge au fost preluate la începutul și la finele experimentelor (recoltate în 2 eprubete standard, dimineața din vena auriculară) [29, 30] (analiza s-a efectuat în laboratorul din cadrul Centrului de Diagnosticare Medical Republican) [64].

Creșterea și dezvoltarea tineretului suin studiat a fost apreciată prin analizarea dinamicii creșterii în greutate și calcularea sporului mediu zilnic, apreciate conform perioadelor de creștere prin cântărirea individuală.

Consumul nutrețurilor combinate de către animale a fost apreciat zilnic prin diferența cantității dintre nutrețul combinat administrat și cantității resturilor colectate [63, 64] (foto 2.4).

Bioconversia nutrețului combinat, după cum știm, depinde de digestibilitatea și asimilarea substanțelor nutritive. Aceste procese fiziologice din corpul animalului au fost posibile de cercetat în urma efectuării experimentului de digestibilitate care s-a efectuat paralel cu experimentul științifico-practic.



Foto 2.4. Cântărirea animalelor în experimentul



Foto. 2.5. Întreținerea animalelor în boxe individuale în timpul experimentului de digestibilitate

Tineretul suin selectat din loturile de bază a câte 3 animale analoage după masa vie din fiecare lot au fost întreținute individual în boxe (din oțel inoxidabil 1,2 cu 1,5 m) echipate cu hrănitoare și adăpătoare [29] (foto 2.5).

Zilnic pe perioada de evidență s-au recoltat eliminările de mase fecale în vase închise ermetic și s-a dus evidența strictă a consumului de nutreț combinat. Probele medii din eliminările fiziologice s-au prelevat o dată în zi la aceeași oră, după parametri tehnologici descriși de Свеженцов, А. [64].

În urma recoltării probelor de eliminări s-a determinat compoziția lor chimică care a fost efectuată identic ca și a nutrețului combinat după metoda descrisă de Петыхова, Е. [58].

Aprobarea rezultatelor științifice obținute în cadrul a două experimente științifico-practice s-au efectuat în condiții de producere pe un eșantion de 90 animale repartizate în 3 loturi [57].

Calitatea carcaselor și a cărnii au fost evaluate în funcție de rezultatele sacrificării a câte 3 animale din fiecare lot experimental, potrivit legislației privind protecția animalelor în timpul sacrificării [28, 14].

Evaluarea calității cărnii a fost determinată după indicii organoleptici, compoziția chimică și caracteristicile tehnologice, în baza recoltării probelor de țesut muscular din mușchiul *Longissimus dorsi*. Aprecierea calității carcaselor a fost efectuată în prima oră după sacrificare prin măsurări gravimetrice și dimensionale, conform indicilor: masa carcabei, lungimea carcabei (mare și mică), randamentul la sacrificare, grosimea stratului de slănină, dezvoltarea jambonului (prin determinarea masei și lungimei) și greutatea organelor parenchimatice [11, 19]. Evaluarea calității cărnii a fost determinată după conținutul de grăsime, proteină, cenușă, apă, și capacitatea de reținere a apei [19].

Calitățile de sacrificare precum și producția de carne a porcinelor s-a determinat prin metoda de sacrificare a câte 3 animale din fiecare lot experimental, unde s-au examinat indicii: masa vie înainte de sacrificare, masa de abator, masa carcaselor și semicarcaselor, grosimea stratului de slănină la a 6-7 vertebră toracală, spinare, dezvoltarea jambonului prin determinarea masei, lungimei și perimetrului jambonului, greutatea organelor parenchimatice precum și randamentul la sacrificare. Randamentul este raportul între greutatea corporală a animalului înainte de sacrificare, determinată prin cântărirea individuală a suinelor (G_v) și masa netă a carcabei imediat după sacrificare (G_c), calculată după formula: $(G_c \times 100) / G_v = R$.

Evaluarea calității cărnii a fost apreciată după indicii organoleptici, compoziția chimică și caracteristicile tehnologice, s-au recoltat probe de țesut muscular din mușchiul *Longissimus dorsi*, ulterior fiind determinați următorii indici: conținutul de grăsime prin metoda Soxhlet [145], conținutul de proteină prin metoda Kjeldahl, conținutul de apă s-a determinat prin uscarea probei

la temperatura de 105°C, conținutul de cenușă s-a determinat prin arderea probei la temperatura de 650°C. Un indicator important de calitate a cărnii este capacitatea de legare a apei care am determinat-o prin "metoda de presare". Metoda se bazează pe determinarea cantității de apă eliberată din carne în timpul presării ușoare, care este absorbită de hârtia de filtru, formând un punct umed. Dimensiunea petei umede formate depinde de capacitatea cărnii de a reține apa. Cu ajutorul unui planimetru, sunt determinate diametrul petei (în centimetri pătrați), formate la presarea cărnii și umiditatea eliberată absorbită de hârtia de filtru. Dimensiunea petei umede a fost calculată prin diferența dintre suprafața totală a petei și aria petei formată de carnea presată. S-a stabilit experimental faptul că, 1 cm² din suprafața umedă corespunde la 8,4 mg de apă [19, 28].

Aprecierea calităților productive și reproductive ale tineretului suin sa efectuat conform „Instrucțiunii de bonitare a suinelor” după: origine, rasă, vârstă, masa corporală, măsurătorilor corporale și a grosimii stratului de slănină dorsală [38]

Eficiența economică stabilită în urma utilizării agenților detoxifianți în componența nutrețurilor combinate destinate tineretului suin a fost determinată în baza costului de producție, prețului de realizare, costul cheltuielilor și calcularea profitului [55].

Rezultatele cercetărilor au fost prelucrate prin metoda de calcul statistic a datelor experimentale prin utilizarea programei “Excell” și aprecierea diferenței criteriului de autenticitate după Student [52].

2.3. Schema cercetărilor științifice

Cercetările științifice au fost efectuate în conformitate cu planul de cercetări în perioada anilor 2010-2013 la Întreprinderea de Stat „Moldsuinhibrid”, ferma de porci privată „Flor-Nuc”, și în laboratorul catedrei de Zootehnie (Departamentul II) al Universității Agrare de Stat din Republica Moldova.

Au fost efectuate două experimente științifico-practice pe fundalul cărora s-au petrecut două experimente de digestibilitate. La finalul cercetărilor petrecute, pentru a justifica datele obținute s-a efectuat un experiment de aprobare în producție, conform fig. 2.2.

La atingerea scopului și obiectivelor au fost utilizate metodologii științifice a autorilor autohtoni și străini implicați în îmbunătățirea tehnologiilor existente și dezvoltarea noilor tehnologii pentru producția de carne de suine.

În realizarea lucrării s-au utilizat metode comune de cercetare științifică, metode moderne de cercetare zootehnice, biochimice, chimice și fiziologice.

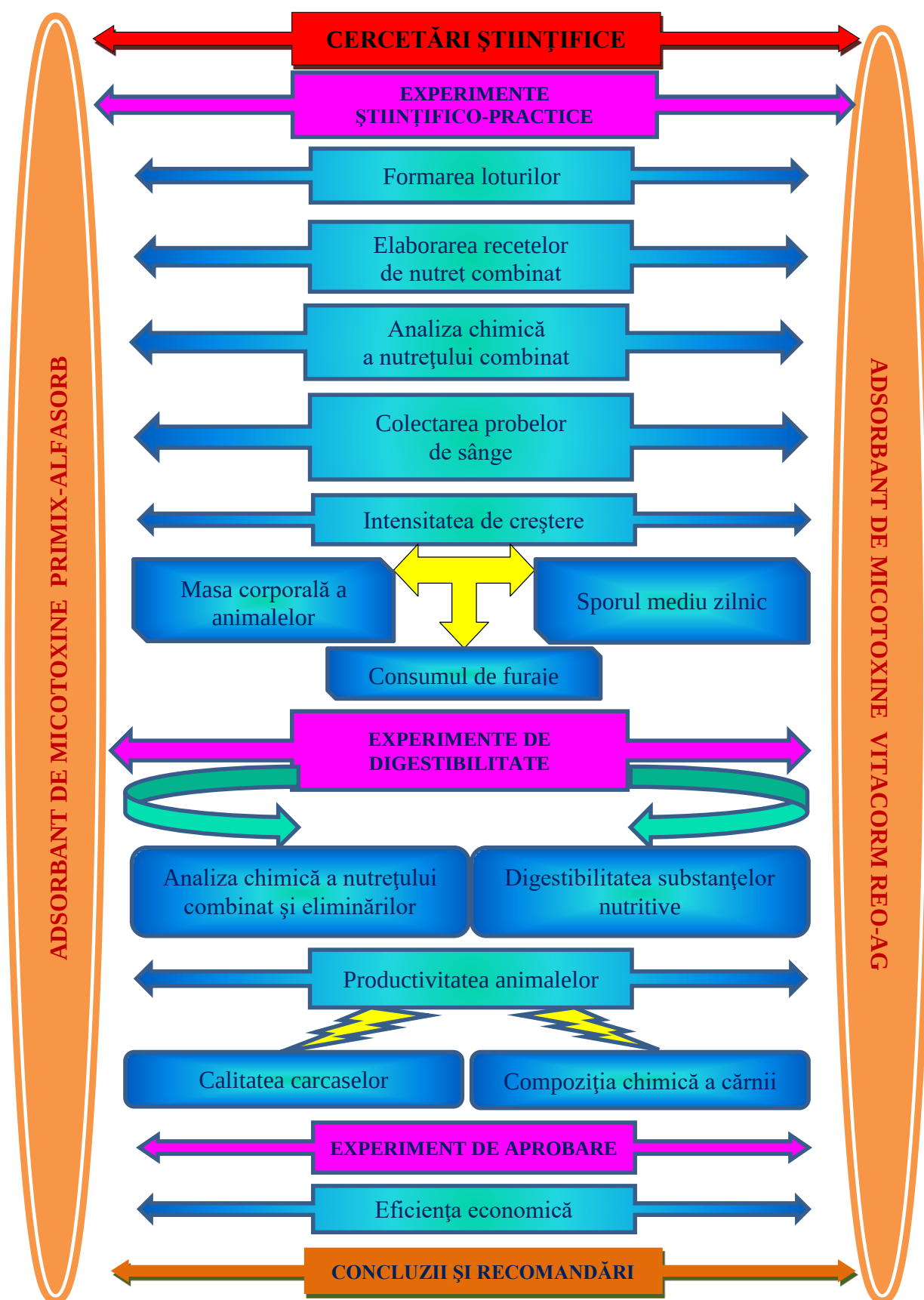


Fig. 2.2. Schema cercetărilor științifice

2.4. Concluzii la capitolul 2

Cercetările au fost organizate în trei etape care au permis elaborarea conceptuală a studiului, stabilirea scopului, obiectivelor, determinarea eşantionului de animale pentru studiu, acumularea materialului, prelucrarea statistică, interpretarea rezultatelor, concluziilor şi elaborarea recomandărilor. Lucrarea s-a realizat folosind o metodologie sistemică, fundamentată în baza unui complex de metode corespunzător tendinţelor moderne de dezvoltare a ştiinţelor agricole.

Metodele de cercetare s-au bazat pe materiale şi totalitatea metodelor teoretice, biologice, tehnice şi statistice, utilizate în zootehniei expuse şi descrise la nivel naţional şi internaţional.

În urma cercetărilor referitoare la utilizarea adsorbanţilor de micotoxine supliţi în nutreţurile combinate destinate tineretului suin s-au determinat nivelurile optime de aditivi furajeri. Specificăm faptul, că dozele propuse sunt elaborate şi bazate pe investigaţiile anterioare în condiţiile altor ţări, iar investigaţiile noastre au fost efectuate în condiţiile ţării noastre şi propuse dozele bazându-se pe valorile nutritive ale nutreţurilor autohtone. În practica experimentală este bine cunoscut faptul că doza optimă este recunoscută atunci când atât doza cea mai mică, cât şi doza cea mai mare, în comparaţie cu doza presupusă optimală, manifestă multiple efecte inferioare. În caz contrar, cercetările continuă până la obţinerea rezultatelor dorite.

3. EFECTUL ADSORBANTULUI PRIMIX-ALFASORB ASUPRA PERFORMANTELOR PRODUCTIVE LA TINERETUL SUIN

3.1. Caracteristica calităților individuale de creștere și dezvoltare a tineretului suin

Actualmente creșterea suinelor se face în sisteme industriale sau în unități mari, specializate, utilizând tehnologii moderne. Chiar dacă există diferențe în funcție de țară, preț și disponibilitate, carnea de porc este cea mai consumată carne din lume.

Contaminarea nutrețurilor destinate animalelor variază de la an la an, în funcție de climă și de alți factori de mediu. Spre exemplu, aflatoxina de obicei depășește limitele admisibile în anii de secetă, pentru că atunci plantele sunt slăbite și pot fi mai ușor atacate de boli și dăunători. Este apreciabil faptul că un sfert din culturile, existente la nivel mondial, sunt într-o anumită măsură, contaminate cu micotoxine.

Într-un studiu efectuat de către compania BIOMIN în anul 2012, pe un număr mare de probe de furaj, a rezultat că cele mai multe probe analizate au fost testate pozitiv pentru contaminarea cu AFLA, ZON, DON, FUM și respectiv OTA [15]. Fapt confirmat și de către Caisîn, L. și Bușev, V. care în anul 2010 au analizat gradul de contaminare a nutrețurilor autohtone din incinta Întreprinderii de Stat pentru Selecția și Hibridarea Suinelor „Moldsuinhibrid”, or. Orhei cu micotoxine. În urma cercetărilor s-a demonstrat că 100% din nutrețurile utilizate în alimentația suinelor au fost contaminate iar contaminanții dominanți în timpul perioadei de studiu au fost Ochratoxina A și Deoxinivalenol. Analiza conținutului de micotoxine în materiile prime furajere a fost efectuată în laboratorul Quantas Analytics™ (Austria) [4, 7].

În urma consumului de hrană contaminată cu micotoxine, pot apărea simptome și semne clinice care depind de tipul de micotoxine, de cantitatea și durata expunerii, precum și starea de sănătate și starea fiziologică a animalului la momentul expunerii.

Prin programele de cercetare efectuate la nivel mondial, s-a optat pentru elaborarea de acte normative prin care să se stabilească niveluri maxime admise ale adsorbanților în furaje pentru evitarea riscului toxic pe care micotoxinele îl produc. La nivel european, au fost elaborate norme care stabilesc aceste niveluri pentru cerealele brute, alimente și hrană pentru animale în componența cărora intră aceste cereale. Pentru cele mai periculoase, s-au stabilit anumite limite chiar la nivelul Comisiei Europene (Anexele 1, 2).

Deseori în furajele destinate alimentației animalelor sunt depistate mai multe specii de micotoxine. Acest lucru se datorează faptului că fiecare ciupercă poate produce mai multe toxine simultan. Odată ajunse în organism, micotoxinele se completează reciproc prin acțiunile negative,

provocând micotoxicoze considerabile. Efectul sinergic al micotoxinelor și dificultatea în a stabili un diagnostic îi face unul dintre cei mai periculoși dușmani în creșterea animalelor.

Pentru a preveni otrăvirea organismului animal și a neutraliza efectele negative ale micotoxinelor în nutrețurile combinate, se recomandă de a folosi adsorbanți. Printre numărul mare de diferiți sorbenți, cele mai profitabile care diferă de toate celelalte sunt adsorbanții compuși, care conțin silicați și componente organice care oferă o protecție la un nivel înalt.

Bazându-ne pe cele mai recente cunoștințe despre micotoxine, ne-am propus utilizarea adsorbantului de micotoxine Primix-Alfasorb. În scopul testării și aprobării efectelor pozitive ale adsorbantului de micotoxine utilizat în cercetările științifice s-a efectuat experimentul științifico-practic pe fundalul căruia s-a efectuat și experimentul de digestibilitate la Întreprinderea de Stat pentru Selecția și Hibridarea Suinelor „Moldsuinhibrid”, or. Orhei, pe un eșantion de animale - hibrizi ♀Landrace x ♂Pietrain. Animalele au fost repartizate în patru loturi experimentale omogene, după masa corporală, vîrstă, rasă, sex conform metodei grupelor analoage descrisă de către Антонова, В. și Овсянников, А. [29, 57] (tabelul 3.1).

Tabelul 3.1. Schema experimentului

Experiment științifico – practic/nr. de cap.	Experiment de digestibilitate/nr. de cap.			
	3	3	3	3
10	LM*			
10		LE ₁ **		
10			LE ₂ ***	
10				LE ₃ ****

*- NCB – nutreț combinat de bază; ** - NCB + Primix-Alfasorb 0,2 kg/tona;

*** - NCB + Primix-Alfasorb 0,4 kg/tona; **** - NCB + Primix-Alfasorb 0,6 kg/tona.

Animalele din lotul martor au fost furajate cu nutreț combinat de bază iar animalele din loturile experimentale - cu nutrețul combinat de bază suplimentat cu adsorbant de micotoxine Primix-Alfasorb la diferite niveluri conform schemei experimentului.

Rata creșterii producției la animale și îmbunătățirea calității ei depinde de alimentația rațională a animalelor. O alimentație corectă duce la prevenirea dereglării metabolismului, funcțiilor de reproducție și a maladiilor alimentare. Pentru obținerea unei producții de o calitate înaltă și ecologică, sigură pentru alimentația omului sunt necesare următoarele etape: aprecierea bazei furajere pentru sectorul zootehnic; determinarea valorii nutritive a furajelor și utilizarea lor rațională în hrana animalelor. Furajarea animalelor a fost efectuată cu nutrețuri combinate, elaborate conform normelor de alimentație, având în vedere masa corporală și vârsta animalelor [43] (tabelul 3.2).

Tabelul 3.2. Structura nutrețului combinat, %

Ingrediente	Perioada experimentală		
	I	II	III
Porumb	16,0	24,0	26,0
Grâu	16,7	38,8	37,5
Orz	9,6	21,0	20,0
Porumb extrudat	10,0	-	-
Grâu extrudat	13,7	-	-
Orz extrudat	10,0	-	-
Șrot de soia	12,0	11,3	10,0
Tărâțe de grâu	6,6	-	-
Făină de pește	3,0	2,5	4,0
Premix 2231	2,0	2,0	2,0
Sare	0,4	0,4	0,5

Determinarea concentrației substanțelor nutritive într-un kg nutreț combinat a fost calculată în baza efectuării analizei chimice a nutrețului utilizat în alimentația suinelor la Întreprindere, care a fost efectuată în laboratorul catedrei de Zootehnie (Departamentul II) a Universității Agrare de Stat din Moldova (tabelul 3.3).

Tabelul 3.3. Concentrația substanțelor nutritive într-un kg nutreț combinat

Specificare	Perioada experimentală		
	I	II	III
1	2	3	4
Unități nutritive	1,27	1,30	1,28
Energie metabolică, Mj	14,12	14,27	13,93
Proteină brută, g	146,32	143,57	136,96
Proteină digestibilă, g	120,21	118,20	112,28
Celuloză brută, g	47,81	52,11	49,89
Lizină, g	7,58	7,87	7,42
Metionină+cistină, g	5,76	4,95	5,16
Ca, g	9,16	8,81	7,56
P, g	3,77	5,16	5,62
Fe, mg	142,41	127,54	131,46
Cu, mg	6,54	5,96	5,91
Zn, mg	36,46	32,87	33,70
Mn, mg	27,10	20,65	19,94
Co, mg	0,23	0,15	0,14
I, mg	0,36	0,25	0,28
Vitamina A, mii UI	2,31	2,06	2,17
Vitamina E, mg	25,74	28,14	27,83
B ₁ (tiamin), mg	4,07	3,91	3,83
B ₂ (riboflavin), mg	1,74	1,57	1,60
B ₃ (acid pantotenic), mg	18,44	9,46	9,40
B ₄ (colină), mg	1138,94	1109,94	1114,44
B ₅ (acid nicotinic), mg	54,58	49,63	48,73
B ₁₂ (ciancobalamina), mkg	7,93	6,49	10,39

Creșterea și dezvoltarea suinelor sunt complementare și strâns legate una de cealaltă. Acestea reprezintă succesiunea variațiilor masei corporale, a formei, a structurii și a compoziției chimice ale unui organism sub efectul alimentației și a condițiilor de mediu, afirmă Cuc, A. și Rotaru, I. [11].

Pentru caracterizarea creșterii și dezvoltării animalelor, pe parcursul experimentelor s-a determinat masa corporală și sporul mediu zilnic în baza cântărilor individuale la începutul și finele experimentului, precum și pe perioade de creștere (tabelul 3.4, Anexele 3-6).

Tabelul 3.4. Masa corporală medie a tineretului suin, kg

Lotul	Specificare	Perioada			
		la începutul experimentului	la finele perioadei I de creștere	la finele perioadei II de creștere	la finele experimentului
LM	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	11,60±0,145	38,34±1,708	61,90±4,084	94,09±3,179
	$S \pm S_s$	0,46±0,103	5,40±1,208	12,91±2,887	10,05±2,247
	$V, \% \pm S_v\%$	3,96±0,886	14,08±3,150	20,85±4,664	10,68±2,388
LE ₁	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	11,86±0,098	43,45±2,280	65,40±4,557	102,24±4,502
	$S \pm S_s$	0,31±0,069	7,21±1,612	14,40±3,222	14,23±3,183
	$V, \% \pm S_v\%$	2,61±0,584	16,58±3,710	22,02±4,926	13,91±3,113
LE ₂	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	11,87±0,106	39,90±1,338	64,90±4,998	99,52±4,543
	$S \pm S_s$	0,33±0,075	4,23±0,946	15,79±3,533	14,36±3,212
	$V, \% \pm S_v\%$	2,81±0,629	10,60±2,371	24,34±5,444	14,43±3,227
LE ₃	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	11,71±0,157	42,90±2,732	67,70±4,999	101,50±4,809
	$S \pm S_s$	0,49±0,111	8,63±1,932	15,80±3,534	15,20±3,400
	$V, \% \pm S_v\%$	4,23±0,946	20,13±4,502	23,34±5,220	14,97±3,350
LM - LE ₁	td	1,449	1,660	1,790 *	2,200 **
LM - LE ₂		1,508	0,540	0,720	1,700
LM - LE ₃		0,512	1,580	1,650	1,980 *
LE ₁ - LE ₂		0,103	1,160	1,340	0,420
LE ₁ - LE ₃		0,775	0,170	0,170	0,110
LE ₂ - LE ₃		0,842	1,040	1,180	0,300

* $p < 0,1$; ** $p < 0,05$

La începutul perioadei experimentale animalele luate în studiu au avut mase corporale foarte apropiate, fără să existe diferențe statistice semnificative, pe când la finele primei perioade, sub influența adsorbantului Primix-Alfasorb suplimentat în nutrețul combinat, masa corporală a animalelor din loturile experimentale a fost în creștere cu 3,52 kg - LE₁, 1,10 kg - LE₂, și cu 3,16 kg - LE₃ sau respectiv cu 14,77%, 4,61% și 13,26% comparativ cu lotul martor (LM). La finalul experimentului s-a constatat că suinele din loturile experimentale LE₁ și LE₃ au avut mase

corporale mai mari cu 8,15 kg respectiv cu 7,41 kg față de masa corporală a suinelor din lotul martor. Diferențele au fost semnificative între aceste două loturi experimentale și martor ($p < 0,05$, $p < 0,10$). Cele mai bune rezultate au fost realizate de lotul experimental LE₁ unde masa corporală medie a fost cu 8,66% mai mare decât în lotul martor și cu 0,72% față de lotul LE₃. Suinele din lotul experimental LE₁ au fost hrănite cu nutreț combinat ce a conținut 0,2 kg/tonă adsorbant de micotoxine.

Corelat cu masa corporală a tineretului suin pe perioade de creștere, sporul mediu zilnic ne relevă aceeași tendință de creștere în LE₁ a fost de 595 g, în LE₂ de 577 g iar în LE₃ de 591 g comparativ cu 543 g în lotul martor sau cu 9,58, 6,26 și 8,84% mai mare (fig. 3.1, Anexa 7) și ne demonstrează eficiența

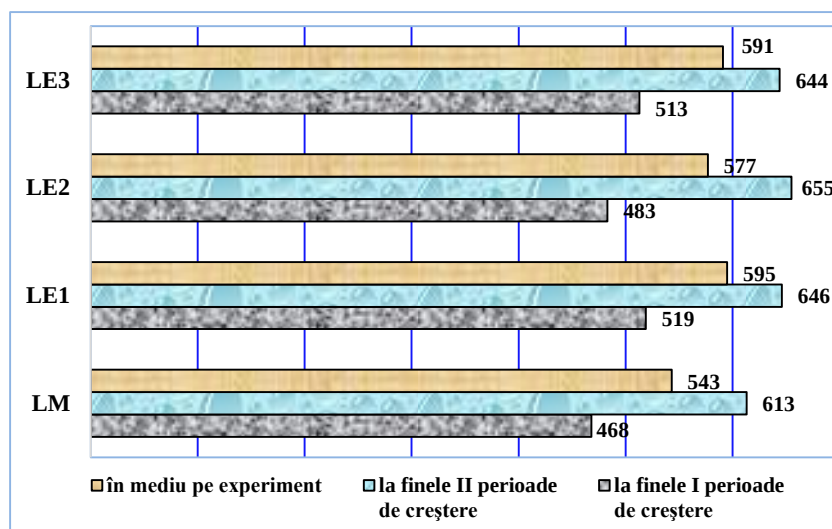


Fig. 3.1. Sporul mediu zilnic al tineretului suin, g

administrării aditivului furajer adsorbant Primix-Alfasorb în nutrețul combinat destinat alimentației suinelor cu un nivel de 0,2 kg/tonă.

Suinele sunt animale foarte sensibile la gustul, mirosul și culoarea furajelor, care consumă din furajele obișnuite mai puțin decât pot valorifica. Pentru a pune în concordanță cantitatea de hrană ingerată cu posibilitățile de valorificare, este necesar ca prin administrarea aditivului furajer să se stimuleze ingerarea nutrețului.

Analiza consumului de nutreț combinat de către tineretul suin experimental indică că în diferite perioade el a fost diferit, s-a constatat un consum de furaje mediu zilnic de 1,42 kg nutreț combinat/cap în cazul suinelor din LM în timp ce suinele din loturile experimentale au consumat, în medie, 1,40-1,46

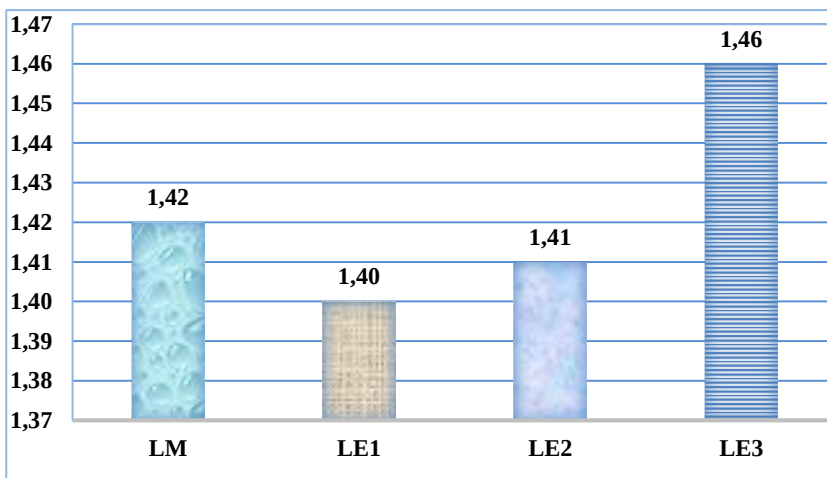


Fig. 3.2. Consumul mediu zilnic de furaje, kg/cap

kg nutreț combinat/cap. Dintre cele patru loturi de suine luate în studiu, cel mai scăzut consum mediu zilnic a fost la LE₁ (1,40 kg nutreț combinat/cap) iar cel mai ridicat a fost la LE₃ (1,46 kg nutreț combinat/cap) (fig. 3.2, tabelul 3.5).

Tabelul 3.5 Consumul de furaje, lot/zi/kg

Luna	Săptămâna	Lotul			
		LM	LE ₁	LE ₂	LE ₃
Februarie	I	11,51	10,98	11,59	12,17
	II	11,07	10,65	11,20	11,73
	III	11,12	10,80	11,05	11,30
În mediu pe zi		11,23	10,81	11,28	11,73
Martie	I	9,66	9,79	9,58	9,75
	II	11,45	11,51	11,62	11,78
	III	11,84	11,81	11,77	11,95
	IV	11,38	11,37	11,38	11,72
În mediu pe zi		11,08	11,12	11,09	11,30
Aprilie	I	10,27	10,15	10,19	10,21
	II	10,23	10,10	10,21	10,18
	III	10,10	9,70	9,74	9,70
	IV	13,31	12,54	12,57	13,65
În mediu pe zi		10,98	10,62	10,68	10,94
Mai	I	12,02	11,83	11,98	11,90
	II	13,65	13,57	13,35	13,59
	III	13,99	14,02	14,53	14,37
	IV	14,08	14,18	14,05	14,15
În mediu pe zi		13,44	13,40	13,48	13,50
Iunie	I	13,40	13,43	13,25	13,43
	II	15,89	15,57	15,69	15,58
	III	13,88	13,82	13,83	13,84
	IV	22,49	22,63	22,62	22,47
În mediu pe lună		16,42	16,36	16,35	16,33
Iulie	I	22,49	22,66	22,50	22,26

Consumul de nutreț combinat destinat tineretului suin suplimentat cu adsorbant Primix-Alfasorb cu diferite nivele pe întreaga perioadă a experimentului, a fost mai mic în LE₁ și LE₂ cu 27,5 și 11,3 kg sau cu 1,04 și 0,43% în comparație cu LM (tabelul 3.6, fig. 3.3, Anexa 8).

Tabelul 3.6. Consumul nutrețului combinat de către tineretul suin pe perioade, lot/kg

Cantitatea medie de furaje consumată	Lotul			
	LM	LE ₁	LE ₂	LE ₃
Pe parcursul perioadei I	419,25	408,14	419,45	434,35
Pe parcursul perioadei II	448,54	447,54	449,39	457,15
Pe parcursul perioadei III	1770,5	1755,1	1758,2	1766,0
Pe întreaga perioadă a experimentului	2638,3	2610,8	2627,0	2657,5

Reieșind din datele consumului de furaje, precum și a sporului absolut în greutate s-a calculat consumul mediu zilnic de nutreț pe un cap precum și indicele de bioconversie a nutrețului consumat pentru o unitate de producție.

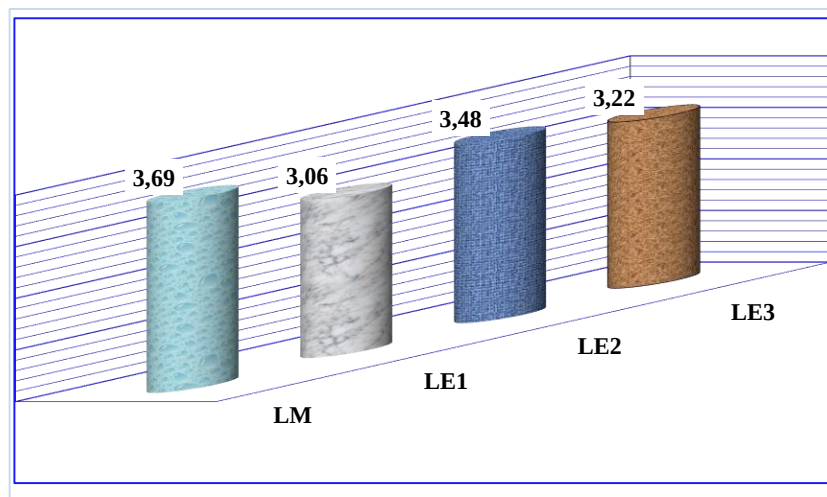


Fig. 3.3. Consumul specific/kg spor, kg

Indicele de conversie a hranei (kg nutreț combinat/kg spor) a avut valori cuprinse între 3,06 și 3,69 kg. Cele mai bune rezultate au fost înregistrate la LE₁ care a avut un indice de conversie cu 17,07% mai bun decât în cazul LM. Și celelalte loturi experimentale (LE₂ și LE₃) au avut valori superioare lotului LM cu 5,69-12,74% (fig. 3.3)

3.2. Efectul adsorbantului de micotoxine Primix-Alfasorb asupra indicilor hematologici în aprecierea metabolismului la tineretul suin

Un indicator important al statutului fiziologic sunt indicii hematologici, un mediu de viață foarte important pentru toate celulele, țesuturile și organele animalelor. Acesta transportă celulelor organelor corpului animal nutrienți și oxigen, eliminând dioxidul de carbon și îndepărtează produsele metabolice. Anume prin sânge se produce reglarea hormonală, are loc menținerea echilibrului de electroliți în organism și se efectuează funcția de protecție a organismului.

Compoziția sângelui are o stabilitate comparativă, este un sistem labil, astfel, aceasta reflectă procesele de oxidoreducere și metabolice în organism. Cu toate acestea, variabilitatea compoziției morfologice și biochimice ale sângelui animalelor este în anumite limite, care este o normă fizică pentru corpul animal.

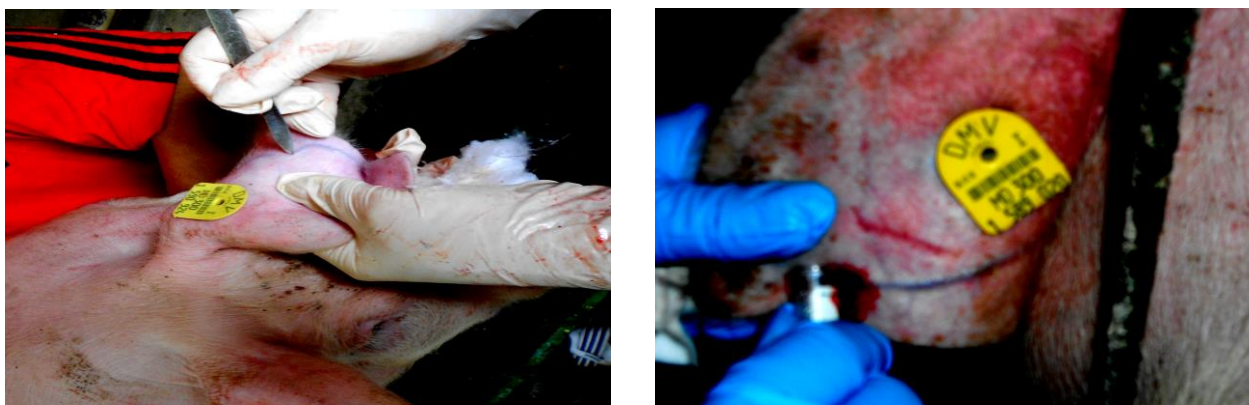


Foto 3.1. Prelevarea probelor de sânge

Determinarea constantelor hematologice și biochimice s-a realizat pentru studiul proceselor metabolice în organismul animalelor în funcție de administrarea adsorbantului de micotoxine, ca parte a rației alimentare.

Analizând parametrii morfologici (tabelul 3.7, 3.8, Anexele 9-10) și biochimici (tabelul 3.9, 3.10) ai sângelui la începutul experimentului, s-a constatat, că toate animalele au fost sănătoase și s-au încadrat în limitele normelor prevăzute de literatura de specialitate [73, 121, 37].

Acest lucru este confirmat de datele din tabelele 3.7-3.10. Toți parametrii biochimici și morfologici ai sângelui animalelor din loturile experimentale corespund standardelor existente pentru această vârstă. Trebuie de remarcat o serie de puncte pozitive în parametrii sanguini la animalele din loturile experimentale.

Tabelul 3.7. Indicii morfologici ai sângelui la începutul experimentului, ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Indicii	Norma	Lotul			
		LM	LE ₁	LE ₂	LE ₃
Eritrocite, mln/1mm ³	4,3-7,5	5,73±0,06	6,13±1,16	6,57±0,49	5,90±0,95
Hemoglobina, g/l	85-115	106,00±10,44	112,67±4,04	111,33±1,53	108,67±8,50
Trombocitele, mii/1mm ³	180-300	523,70±69,51	463,00±22,91	475,30±59,34	528,00±40,36
Leucocite, mii/1mm ³	8,0-21,2	15,60±3,92	15,50±2,97	16,13±0,96	17,87±1,53
Limfocite, %	40,0-70,0	48,00±6,93	52,33±8,74	48,67±6,11	43,67±2,89
Monocite, %	2,0-6,0	5,00±1,73	4,33±1,53	5,67±1,15	6,00±2,00

Din datele hematologice ale sângelui putem observa că loturile experimentale care au primit adsorbantul Primix-Alfasorb, au o tendință de scădere a eritrocitelor, comparativ cu lotul martor. Excepție este LE₃ care dimpotrivă manifestă o tendință de creștere a eritrocitelor cu - 0,2 mln/1mm³ (fig. 3.4).

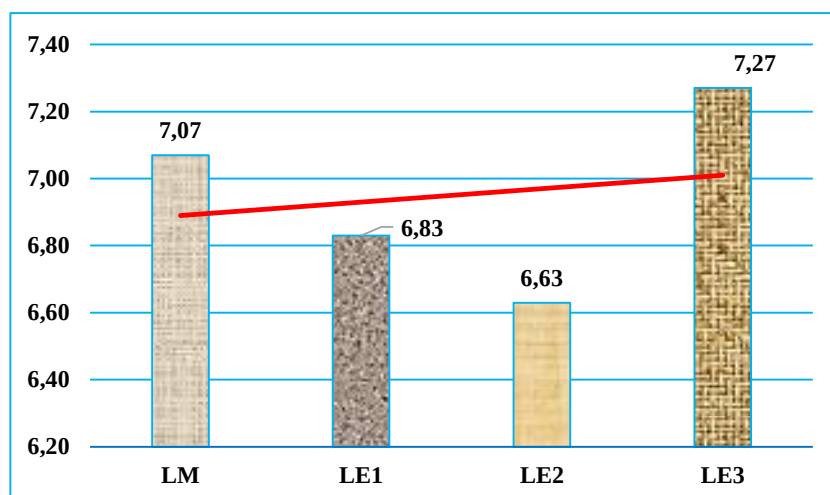


Fig. 3.4. Conținutul de eritrocite în sângele animalelor la finele experimentului, mln/1mm³

Hemoglobina este o moleculă de proteină care se găsește în globulele roșii din sânge (numite și "eritrocite" sau "hematii"), care transportă oxigenul de la plămâni spre țesuturile din tot corpul și aduce, în schimb, dioxidul de carbon pe care îl preia din țesuturi și îl duce către plămâni.

La sfârșitul experimentului științifico-practic, cercetarea parametrilor sanguini a suinelor a arătat că hemoglobina în toate loturile experimentale a fost mai mică decât în lotul martor corespunzător cu 4,17, 1,19 și 5,36%, însă în limitele normelor admisibile.

Tabelul 3.8. Indicii morfologici ai sângelui la finele experimentului, ($\bar{X} \pm S\bar{X}$)

Indicii	Norma	Lotul			
		LM	LE ₁	LE ₂	LE ₃
Eritrocite, mln/1mm ³	4,3-7,50	7,07±0,45	6,83±0,38	6,63±0,29	7,27±0,55
Hemoglobina, g/l	85-115	112,00±3,00	107,33±4,51	110,67±7,02	106,00±7,21
Trombocite, mii/1mm ³	180-300	344,33±54,86	437,00±46,12	379,67±79,39	371,00±32,97
Leucocite, mii/1mm ³	8,0-21,20	16,13±2,65	22,57±1,76**	21,70±0,85**	16,07±1,44
Limfocite, %	40,0-70,0	57,67±4,51*	52,00±3,61	56,00±7,94	46,00±2,65
Monocite, %	2,0-6,00	5,00±3,00	3,00±1,00	4,33±0,58	2,00±1,00
LM-LE ₁	td		**		
LM-LE ₂				**	
LM-LE ₃		*			
LE ₁ -LE ₂					
LE ₁ -LE ₃			**		
LE ₂ -LE ₃				**	

* $p < 0,1$, ** $p < 0,05$

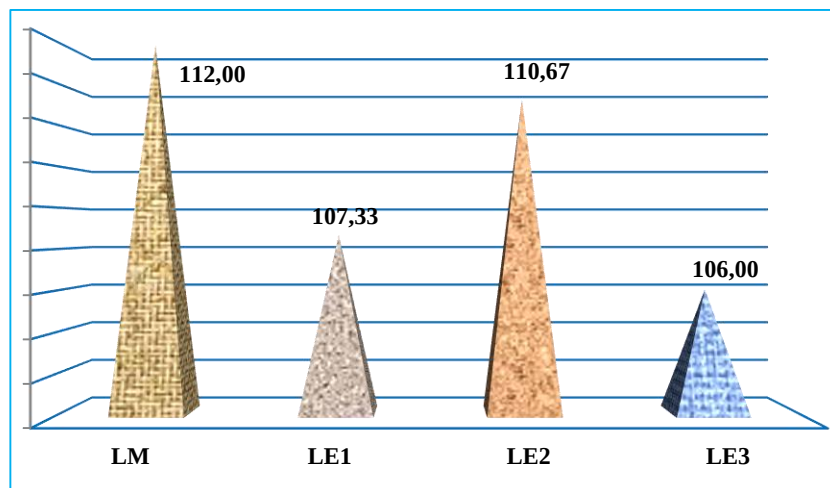


Fig. 3.5. Conținutul de hemoglobină în sângele animalelor la finele experimentului, mii/1mm³

Principalele funcții ale celulelor roșii din sânge sunt cele nutritive de protecție care mențin echilibrul acido-bazic în sânge. În loturile experimentale LE₁, LE₂, s-a remarcat o ușoară scădere a numărului de celule roșii din sânge, care se explică, prin pe de o parte, eventual utilizarea apei în cantități mai mari la introducerea adsorbantului în furaj și pe acest fundal diluează sângele datorită menținerii sale în organism, pe de altă parte se observă o scădere a formării globulelor roșii din sânge datorită conținutului scăzut de hemoglobină (fier) în aceste loturi (fig. 3.5).

Trombocitele ca elemente constitutive ale sângelui joacă un rol important în coagularea sângelui: ele stimulează vindecarea țesuturilor deteriorate, hrănesc căptușeala interioară a vaselor de sânge, neutralizează bacteriile și alți agenți nocivi. Atât creșterea, cât și scăderea concentrației lor în sânge au consecințe negative. În sângele suinelor din loturile experimentale, s-a observat o ușoară creștere în limitele normelor fiziologice a numărului de trombocite în comparație cu indicii animalelor din lotul martor, respectiv cu 92,67, 35,34 și 26,67 mii/1mm³ care pot indica procese metabolice mai intense în organism.

Trebuie remarcat faptul că, la sfârșitul experimentului la toate animalele nu au fost observate abateri de la norma fiziologică a parametrilor morfologici din sânge, în timp ce sub influența adsorbantului Primix-Alfasorb la animalele din loturile experimentale LE₁ și LE₂ au arătat o creștere a leucocitelor respectiv de până la 39,93% și 34,53% comparativ cu lotul martor. Creșterea numărului de leucocite din sânge poate fi explicată prin influența factorilor fiziologici, cum ar fi durerea și stresul, la momentul prelevării probelor de sânge. Diferențe semnificative între loturile experimentale 1 și 2 s-a confirmat ($p < 0,05$) prin conținutul de leucocite, fiind corespunzător de 22,57 și 21,70 mii/1mm³.

Limfocitele, ca elemente al țesutului sanguin, sunt o imagine - oglindă a stării proceselor hematopoietice din organism. În cazul unei patologii a măduvei osoase și a sistemului limfatic, se înregistrează o creștere combinată a limfocitelor și a leucocitelor [25].

Limfocitele sunt celule de protecție responsabile pentru imunitatea antivirală în organism, creșterea numărului acestora în sângele periferic poate indica o infecție cu orice virus, atât în stadiul de reproducere, cât și reconvoluția cu formarea imunității. La sfârșitul experimentului, conținutul limfocitelor la purceii din loturile experimentale a fost de 52,0, 56,0 și 46,0%, respectiv mai mic cu 5,67, 1,67 și 11,67% decât în lotul martor. O reacție limfocitară similară la animalele din lotul martor este capabilă să cauzeze în principiu infecții bacteriene specifice, care sunt predispuse pe termen lung cu parazitizare intracelulară. Este extrem de dificil pentru organism să le învingă pe deplin, drept rezultat apare o creștere compensatorie constantă a limfocitelor [62].

Monocitele sunt celule foarte active, ele sunt prezente nu numai în sânge, dar și în ficat, ganglioni limfatici, splină. Monocitele sunt măsurate procentual față de leucocitele din sânge, deoarece acestea sunt o varietate, numărul acestora depinde doar de vârstă, sunt celule sanguine specifice care îndeplinesc funcția de protecție a organismului și sunt primele care răspund cu agresivitate la introducerea unui agent străin. În timpul experimentului, în sângele purceilor din loturile experimentale s-a observat o scădere a conținutului monocitelor în raport cu lotul martor în intervalul de 2, 0,67 și 3%, care este cauzată de utilizarea aparent prelungită a adsorbantului.

Conform rezultatelor analizelor pot fi menționate îmbunătățiri ale metabolismului proteinelor și mineralelor. La animalele hrănite cu adsorbant, suplimentat în nutrețul combinat, sângele conținea mai mult calciu și fosfor. O trăsătură caracteristică în metabolismul proteic este creșterea în sângele animalelor din loturile experimentale a proteinei totale și fracțiilor de proteine comparativ cu lotul martor.

Creșterea acestor indicatori în sânge este rezultatul creșterii stării imunitare și rezistența tineretului suin la posibile boli și confirmă starea lor fiziologică bună (tabelul 3.9, 3.10).

Tabelul 3.9. Indicii biochimici ai sângelui la începutul experimentului, ($\bar{X} \pm S\bar{X}$)

Indicii	Norma	Lotul			
		LM	LE ₁	LE ₂	LE ₃
Proteina totală, g/%	58-92	65,33±11,12	63,50±2,87	59,10±2,0	65,37±20,37
Albumina, %	39-49	28,97±2,31	28,77±2,91	29,60±3,12	28,97±9,32
α-globuline, %	15-24	16,10±3,42	19,60±1,97	17,37±2,80	18,47±6,27
β-globuline, %	10-18	38,27±7,96	34,07±5,69	33,90±2,50	38,73±18,49
γ-globuline, %	15-30	14,47±2,61	15,20±1,42	16,43±1,70	11,40±2,88
Fosfor, mmoli/l	1,8-3,0	3,82±0,49	3,36±0,20	3,01±0,47	3,67±1,22
Calciu, mmoli/l	2,9-6,0	3,05±0,58	3,19±0,26	3,34±0,33	3,17±0,20
ALAT, U/l	220-470	213,67±79,01	220,00±73,91	218,33±31,01	172,67±103,4
ASAT, U/l	150-550	179,00±15,0	142,33±30,89	166,67±16,44	95,33±78,01

În timpul studiului proceselor metabolice a organismului suin în creștere, conținutul de proteină totală este foarte important, deoarece are mai multe funcții în organism, ele se conțin în aproximativ 6,5 - 8,5% al reziduului uscat de plasmă, un parametru important de diagnosticare și putem spune că acest indicator este o imagine - oglindă a capacităților regenerative ale corpului [51]. Concentrația proteinei totale în sânge depinde în general de sinteza și defalcarea celor două fracții principale de proteine - albumină și globuline.

Tabelul 3.10. Indicii biochimici ai sângelui la finele experimentului, ($\bar{X} \pm S\bar{X}$)

Indicii	Norma	Lotul			
		LM	LE ₁	LE ₂	LE ₃
Total proteina, g/%	58-92	58,33±5,52	62,50±11,07	62,73±3,84	63,23±2,55
Albumina, %	39-49	32,60±3,08	32,37±2,71	33,13±2,96	32,60±2,85
α-globuline, %	15-24	29,23±4,94	29,40±3,57	27,80±3,65	29,67±5,35
β-globuline, %	10-18	16,03±1,34	15,57±1,87	15,87±1,30	16,27±1,21
γ-globuline, %	15-30	20,63±2,87	22,63±0,96	22,63±1,50	20,27±2,51
Fosfor, mmoli/l	1,8-3,0	4,27±0,14	3,57±0,30*	3,37±0,39*	3,13±0,14***
Calciu, mmoli/l	2,9-6,0	2,41±0,27	2,94±0,31	2,73±0,36	3,09±0,87
ALAT, U/l	220-470	61,00±15,87	51,00±6,93	72,00±2,65	61,67±3,51
ASAT, U/l	150-550	53,33±10,41	51,00±28,79	52,67±5,86	62,33±3,51
Fosfataza alcalina, U/l	140-175	409,54±99,87	337,57±155,2	369,27±132,1	252,91±60,73

* $p < 0,1$, *** $p < 0,01$

Albumina este sintetizată în special în ficat, globulinele - în limfocite. Albumina - proteină cu greutate moleculară scăzută care asigură toate necesitățile plastice ale corpului în materialele de construcție pentru menținerea structurii și sinteza celulelor noi și lasă cea mai mare parte a proteinei totale. Globulinele sunt un grup mare de proteine de diferite structuri cu funcții biologice importante. Acestea sunt proteine macromoleculare, necesare pentru sinteza anticorpilor, imunoglobulinelor și a altor proteine imune (componente ale complementului, proteină c-reactivă, mediatorii inflamatori, factor de necroză tumorală etc.). Compoziția globulinei include globulele α-, β-, γ și în structura proteinei totale ele ocupă ceva mai puțin de jumătate din volum.

Analizând modificările globulinelor din sângele tineretului suin cercetat din LE₂ a prezentat o creștere a numărului de α-globuline cu 0,53% comparativ cu lotul martor, în plus, s-a observat modificări minore și nesigure ale γ-globulinelor; în loturile experimentale LE₁ și LE₂ numărul lor a fost de 5,0-6,5%, în timp ce în LM - 3,5%.

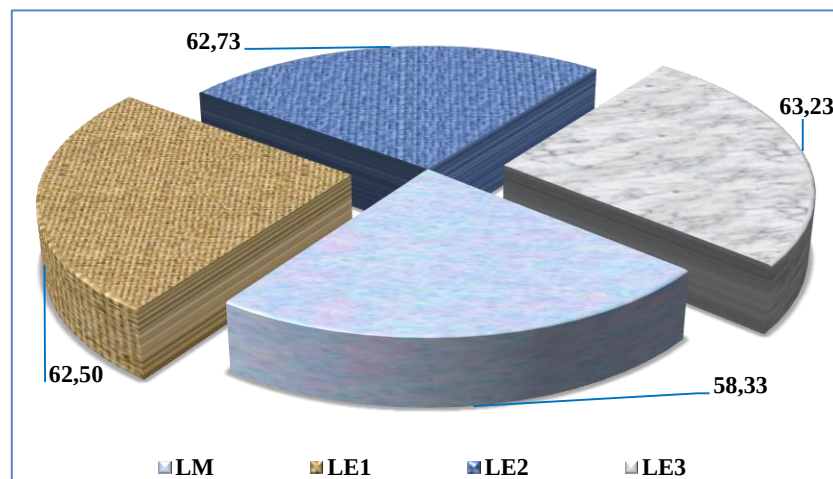


Fig. 3.6. Conținutul proteinei totale în sângele animalelor la finele experimentului, g/%

La analiza conținutului de proteine totale în sângele suinelor (tabelul 3.9, 3.10, fig. 3.6, Anexele 8, 9), s-a constatat că acesta a fost mai mare la animalele din toate loturile experimentale și a variat de la 62,50, 62,73 până la 63,23 g/%.

Creșterea conținutului de proteine serice poate indica o creștere a intensității proceselor metabolice asociate cu creșterea țesutului muscular [56], precum și de sinteza intensificată a anticorpilor în timpul formării imunității [32].

Metabolismul constă dintr-o combinație a multor reacții chimice care apar în organism. Cursul acestor reacții se realizează cu ajutorul unor catalizatori biologici - enzime, dintre care una este clasa transferazelor, catalizând scindarea hidrolitică a legăturilor intramoleculare. Însă rămân relevante problemele prognozierii timpurii a productivității și în acest sens, de perspectivă sunt enzimele serice, care catalizează diferite procese metabolice în organism.

Un ferment important a metabolismului azotic sunt enzimele de transaminare a aminotransferazelor: aspartataminotransferaza (ASAT) și alaninaminotransferaza (ALAT), care exercită schimb proteino-glucidic și lipidic, catalizează sinteza aminoacizilor esențiali. Valoarea activității acestor enzime determinate genetic sunt strâns legate cu nivelul productivității animalelor [46].

Cea mai mare activitate a ASAT și ALAT a fost observată în LE₂ (52,67 și 72,00 U/l), în timp ce animalele din LM și LE₃ aveau aproximativ același nivel de activitate ALAT (respectiv 61,0 și 61,67 U/l), cu un nivel semnificativ mai scăzut în LE₁ (51,0 U/l) (tabelul 3.10).

Fosfataza alcalină este o enzimă formată în țesutul osos, ficat, mucoasa intestinală, placentă și plămânii. Sporirea activității fosfatazei alcaline indică diminuarea funcțiilor de reproducere a animalelor și indică tulburări sexuale. Rezultatele cercetărilor au arătat că nivelul fosfatazei a fost

semnificativ mai înalt în LM – 409,54 U/l, în loturile experimentale însă au fost de LE₁ – 337,57U/L, LE₂ – 369,27U/L și LE₃ – 252,91U/l. Principalii indicatori care caracterizează starea generală a unui organism în creștere includ cantitatea de calciu total și fosfor anorganic din sânge. Aceste macroelemente reflectă cel mai clar gradul de perfecțiune a țesutului osos. Rezultatele studiilor hematologice au arătat o creștere a saturației sanguine cu calciu în toate loturilor experimentale comparative cu lotul martor; LE₃ - 3,09 mmol/l a avut cel mai mare conținut, ceea ce demonstrează că animalele sunt mai receptive [37].

3.3. Digestibilitatea substanțelor nutritive la tineretul suin sub influența adsorbantului Primix-Alfasorb

Subalimentarea animalelor, deficitul în rație în special a proteinei, vitaminelor și mineralelor duc la scăderea sporului mediu, prelungesc perioada de creștere și sporesc consumul de furaje pe unitatea de producție.

Pentru organizarea unei alimentații normate, este necesar să se cunoască gradul de digestie a anumitor substanțe nutritive. Digestibilitatea substanțelor nutritive se stabilește în scopul determinării proporției în care acestea sunt digerate și absorbite în organism. Digestibilitatea poate fi definită ca fiind cantitatea de substanțe digerate de tractul gastro-intestinal și se caracterizează prin diferența dintre substanțele nutritive ingerate de animal din nutreț și eliminate cu fecale. Raportul de substanțe digerate exprimat în procente este coeficient de digestibilitate. Pentru determinarea influenței adsorbantului de micotoxine asupra digestibilității pe fundalul experimentului științifico-practice s-a efectuat experimentul de digestibilitate conform metodei descrise de Почерняев, Ф. [63].

Experimentul s-a desfășurat într-un laborator de digestibilitate pe un lot de 12 capete de tineret suin, cu masa corporală inițială variind de la 37,83 până la 42,67 kg, repartizați în mod analogic în patru loturi (LM, LE₁, LE₂ și LE₃) (tabelul 3.11). Durata experimentului a fost de 13 zile.

Tabelul 3.11. Schema experimentului de digestibilitate

Lotul	Numărul de animale în lot, cap	Particularități de furajare
LM	3	Nutreț combinat de bază (NCB)
LE ₁	3	NCB + 0,2 kg/t Primix-Alfasorb
LE ₂	3	NCB + 0,4 kg/t Primix-Alfasorb
LE ₃	3	NCB + 0,6 kg/t Primix-Alfasorb

Animalele au fost furajate conform tehnologiei din cadrul întreprinderii și cerințelor normative descrise de Калашников, А. și Кайсын, Л. [42, 43].

Determinarea influenței preparatului adsorbant Primix-Alfasorb asupra parametrilor bioproductivi s-a efectuat prin monitorizarea comparativă a loturilor experimentale cu lotul martor.

Experimentul de digestibilitate a inclus în sine două etape: I etapă – preliminară sau de pregătire a animalelor și a II-a etapă – de evidență propriu-zisă. Animalele din experiment au fost repartizate individual fiecare în boxe de digestibilitate cu sisteme de colectare a urinei și a fecalelor, parametrii de întreținere au fost identici (foto 3.2).

Evidența consumului de hrană și apă, eliminările de fecale și urină s-au făcut zilnic pe perioada experimentală. Probele recoltate de furaje, fecale și urină au fost condiționate și analizate chimic conform metodei lui Петухова, Е. și Свеженцов, А. [58, 64].

Analizând rezultatele obținute în cadrul experimentului de digestibilitate se poate afirma faptul că suinele au consumat nutreț combinat în loturile experimentale LE₁ și LE₂ față de LM fără mari divergențe, cu excepția LE₃ unde consumul mai mic a fost cu 0,076 kg sau cu 7,58% compartiv cu LM (tabelul 3.12, Anexele 11,12).



Foto 3.2. Întreținerea animalelor în experimentul de digestibilitate

Tabelul 3.12. Evidența datelor consumului de hrană și exreței pe parcursul experimentului de digestibilitate (mediu/cap)

Lotul	Pe parcursul a 24 ore			
	Ingesta		Excreta	
	nutreț combinat, kg	apă, l	fecale, g	urină, l
LM	1,002	2,311	0,536	1,020
LE ₁	1,069	2,247	0,515	1,261
LE ₂	1,119	2,705	0,517	1,442
LE ₃	0,926	2,121	0,454	1,015

Probele de fecale colectate pe toată perioada experimentală s-au analizat chimic (tabelul 3.13). În temeiul datelor evidenței consumului de hrană și a eliminărilor de mase fecale, precum

și a analizei chimice (tabelul 3.13), s-au calculat coeficienții de digestibilitate ai substanțelor nutritive din nutrețul combinat.

**Tabelul 3.13. Compoziția chimică a fecalelor eliminate
în experimentul de digestibilitate, g**

Specificare	Lotul			
	LM	LE ₁	LE ₂	LE ₃
Substanța uscată	247,43	254,07	253,47	250,57
Substanța organică	216,17	220,50	222,17	218,50
Cenușa brută	31,30	33,53	31,30	32,07
Proteină brută	41,60	45,47	47,97	49,97
Grăsimă brută	19,47	14,60	17,90	17,97
Celuloză brută	42,90	50,87	52,73	51,97
SEN	112,17	109,60	103,63	98,63

Cercetările asupra utilizării substanțelor nutritive au demonstrat, că suplinirea nutrețurilor combinate de bază destinate tineretul suin cu adsorbant Primix-Alfasorb la diferite nivele au influențat digestibilitatea substanțelor nutritive din furaje în loturile experimentale (tabelul 3.14, Anexa 13).

Conform rezultatelor experimentului de digestibilitate, cea mai bună acțiune asupra defalcării compușilor organici complexi și absorbția lor în sânge au avut-o animalele din loturile experimentale.

Tabelul 3.14. Coeficienții de digestibilitate a substanțelor nutritive, ($\bar{X} \pm S\bar{X}$)

Indici Lotul	Substanța uscată	Substanța organică	Cenușă	Proteină	Grăsimă	Celuloză	SEN
LM	84,52± 0,573	83,65± 2,346	46,41± 1,694	80,30± 1,698	54,30± 2,371	33,40± 3,91	90,83± 0,164
LE ₁	85,72± 0,297	87,13± 0,208	48,45± 3,071	80,69± 1,061	69,12± 3,642	29,23± 2,626	91,94± 0,404
LE ₂	86,29± 0,613	87,52± 0,570	53,63± 2,253	80,38± 1,802	63,58± 3,764	29,14± 6,038	92,68± 0,034
LE ₃	85,84± 0,186	87,19± 0,156	50,34± 1,024	78,65± 1,328	61,85± 1,768	27,76± 2,947	92,70± 0,389
Preluicrarea statistică (td)							
LM - LE ₁	0,880	0,700	0,270	0,090	1,610	0,420	1,210
LM - LE ₂	0,990	0,760	1,210	0,010	0,980	0,280	5,290***
LM - LE ₃	1,040	0,710	0,940	0,360	1,200	0,540	2,100*
LE ₁ - LE ₂	0,390	0,300	0,640	0,070	0,500	0,010	0,860
LE ₁ - LE ₃	0,170	0,100	0,270	0,570	0,940	0,170	0,640
LE ₂ - LE ₃	0,320	0,270	0,630	0,360	0,200	0,100	0,020

* $p < 0,1$; *** $p < 0,01$

Substanța uscată în rație este un indicator important a valorii ei nutritive. Consumul de substanță uscată de către animale depinde atât de structura rației, precum și de diversitatea și calitatea nutrețurilor, de proprietățile fizice și gustative, de concentrația de energie echilibrată după cei mai importanți nutrienți. Digestibilitatea substanței uscate în loturile experimentale comparativ cu LM a avut o tendință de creștere, dar nesemnificativ din punct de vedere statistic (fig. 3.7).

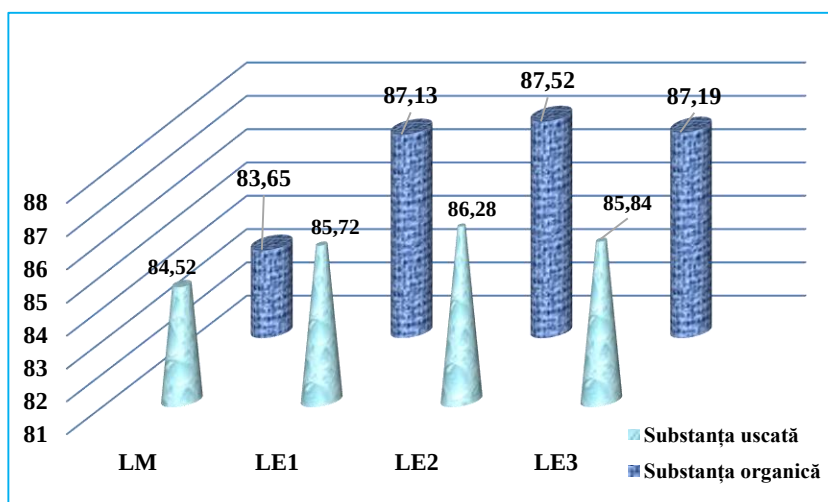


Fig. 3.7. Coeficienții de digestibilitate a substanței uscate și organice, %

Completarea nutrețului combinat de bază cu adsorbant Primix-Alfasorb a contribuit la creșterea coeficienților de digestibilitate a substanței organice în cazul loturilor experimentale, față de lotul LM după cum urmează: cu 3,48% la LE₁, cu 3,87 la LE₂ și cu 3,54% la LE₃ (fig. 3.7).

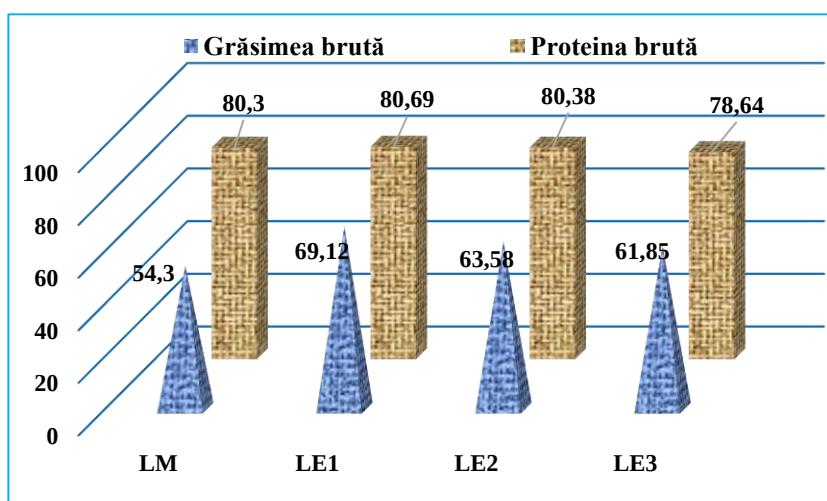


Fig. 3.8. Coeficienții de digestibilitate a proteinei și grăsimii, %

Conform datelor referitoare la digestibilitatea proteinei, putem menționa că în LE₁ și LE₂ coeficientul de digestibilitate a fost cu 0,39 și 0,08%, pe când în LE₃ cu 1,65% nesemnificativ mai mic comparativ cu lotul martor (fig. 3.8).

Grăsimile au un rol energetic însemnat deoarece pun la dispoziția organismului o cantitate de energie de cca 2,25 ori mai mare decât glucidele și protidele. Grăsimile formează țesuturi de rezervă și fixează unele organe în corp. Digestibilitatea grăsimii la scrofițele din LE₁, din nutrețul combinat care a fost suplimentat cu preparat testat la un nivel de 0,2kg/t, s-a îmbunătățit cu 14,82%, respectiv la scrofițele din LE₂ cu 9,28% și la LE₃ cu 7,55%, față de LM (fig. 3.8).

Suplinirea nutrețului combinat de bază cu adsorbant Primix-Alfasorb nu a influențat asupra digestibilității celulozei brute la scrofițele din loturile experimentale în comparație cu LM proporțional și în funcție de creștere a nivelului de administrație al adsorbantului.

Este cunoscut faptul că conținutul de celuloză limitează utilizarea acestuia în nutrețurile combinate destinate mai ales, animalelor tinere. Datorită specificului digestiei, suinele sunt adaptate pentru hrănirea cu nutrețuri sărace în celuloză, precum concentratele (fig. 3.9).

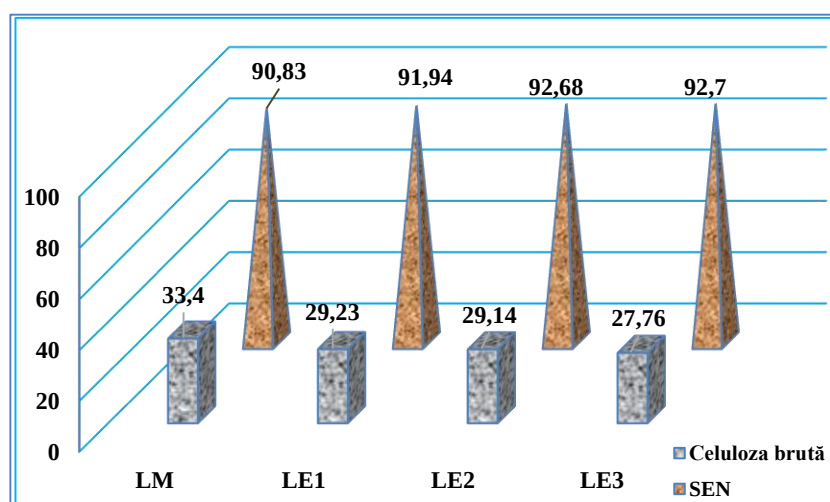


Fig. 3.9. Coeficienții de digestibilitate a celulozei și SEN-lui, %

Digestibilitatea substanțelor extractiv neazotate de către suine au arătat aceeași tendință de creștere nesemnificativă în loturile experimentale în comparație cu lotul martor.

Din grupa substanțelor organice, suinele valorifică cel mai bine substanțele extractive neazotate, motiv pentru care, baza alimentației acestei specii o constituie nutrețurile concentrate, porumbul fiind componentul cu ponderea cea mai mare în rație [12].

3.4. Rezultatele bonitării suinelor de reproducție

Dat fiind faptul că obiectul cercetărilor științifice au fost tineret suin de reproducție, la vârsta de 6 luni, s-a efectuat bonitarea animalelor - o evaluare a calităților productive și de reproducție, cu determinarea ulterioară a clasei. Conform „Instrucțiunii de bonitare” clasa sumară a animalelor de reproducție este stabilită în funcție de: masa corporală, lungimea corpului, grosimea stratului de slănină precum și conform clasei sumare a părinților [38].

Conform datelor de bonitare, cea mai mare parte a efectivului analizat a fost încadrat în clasa Elita – 97,5%, iar 2,5% în clasa I (Anexa 14).

3.5. Eficiența utilizării adsorbantului Primix-Alfasorb în nutrețul combinat destinat tineretului suin asupra eficienței economice

Calitatea și eficiența exploatarei suinelor este influențată în cea mai mare măsură de valoarea genetică a porcilor utilizați în procesul de producție și reproducție. Astfel alimentația optimizată în funcție de starea fiziologică și vârstă alături de tehnologiile de întreținere cele mai avansate sunt capabile să pună în evidență potențialul genetic existent.



Foto. 3.3. Suinele la finele experimentului

În contextul globalizării economiei și al accentuării la un nivel maxim al concurenței, obținerea unor suine cu o carcasă de calitate superioară reprezintă o condiție esențială pentru toți crescătorii de porcine. Atât producătorii cât și procesatorii au nevoie de carcase cu un conținut ridicat de carne macră, ceea ce constituie randament sporit la sacrificare, scăderea costurilor de producție și, respectiv, reducerea prețului produselor din carne, în condițiile folosirii unor tehnologii moderne și a unui material biologic de bună calitate.

Pentru determinarea eficienței economice condiționate în urma suplimentării adsorbantului de micotoxine Primix-Alfasorb în componența nutrețului combinat destinat suinelor am determinat sporul absolut al animalelor pe parcursul experimentului științifico-practic, având datele consumului de nutreț combinat pe cap de animal și având prețurile de cost al nutrețului combinat și a aditivului furajer, precum și costul 1 kg spor absolut. De aici am putut conchide următoarele:

- sporul absolut al animalelor din loturile experimentale a fost mai înalt în comparație cu lotul martor corespunzător cu 7,89, 5,16 și 7,3 kg în LE₁, LE₂ și LE₃;

- consumul de furaj fiind un alt indicator al eficienței economice deoarece s-a micșorat consumul de nutreț combinat de către animalele din loturile experimentale în comparație cu lotul martor cu aproximativ 1,04 și 0,42% în LE₁, LE₂, iar LE₃ a consumat mai mult nutreț combinat cu 0,73% comparativ cu lotul martor (tabelul 3.15).

Tabelul 3.15. Eficiența economică a utilizării adsorbantului Primix-Alfasorb asupra productivității tineretului suin

Indicatori	Lotul			
	LM	LE ₁	LE ₂	LE ₃
Sporul absolut 1 cap în mediu, kg	82,49	90,38	87,65	89,79
Diferența sporului absolut față de lotul martor în mediu, kg	-	+7,89	+5,16	+7,30
Nutreț combinat consumat 1 cap, kg	263,83	261,09	262,71	265,75
Consumul de adsorbant pe 1 cap, g, lei	-	52,22 12,24	105,08 24,63	159,45 37,37
Prețul nutrețului combinat la 1 cap, lei	1978,73	1958,18	1970,33	1993,13
Costul sporului absolut pe 1 cap în mediu, lei	2887,15	3163,30	3067,75	3142,65
Cheltuielile totale pentru spor pe 1 cap, lei	1978,73	1970,42	1994,96	2030,50
Eficiența economică: lei %	908,43 -	1192,89 31,31	1072,80 18,09	1112,16 22,43

Notă: Costul 1kg nutreț combinat – 7,5 lei;

1kg aditiv furajer – 234,4 lei;

1 kg spor absolut – 35,0 lei

Pentru determinarea eficienței economice s-a calculat sporul total de creștere în greutate al animalelor din loturile experimentale care comparativ cu lotul martor a fost mai mare și care a permis obținerea unui venit condiționat de 284,46 lei sau 31,31% în LE₁, de 164,37 lei sau 18,09% în LE₂ și 203,73 lei sau 22,43% în LE₃.

3.6. Concluzii la capitolul 3

Adsorbantul de micotoxine Primix-Alfasorb administrat tineretului suin cu nutrețul combinat are o influență pozitivă asupra productivității animalelor și ne demonstrează aceasta prin masa corporală și sporul mediu zilnic obținut în urma efectuării cercetărilor științifice și anume, o tendință de creștere a masei corporale se observă în toate loturile experimentale, în deosebi în LE₁ cu 8,15 kg sau cu 5,3% unde adsorbantul a fost suplinit la nivel de 0,2 kg/t. Indicii metabolismului la tineretul suin în urma investigațiilor hematologice ne-au arătat eficiența utilizării adsorbantului de micotoxine în alimentația tineretului suin. Anume prin sânge se produce reglarea hormonală, având loc menținerea echilibrului de electroliți în organism și efectuându-se funcția de protecție a organismului. Pentru organizarea unei alimentații normate este necesar să se cunoască gradul de

digestie a anumitor substanțe nutritive. Determinarea influenței preparatului adsorbant Primix-Alfasorb asupra parametrilor bioproductivi s-a făcut prin monitorizarea comparativă a loturilor experimentale cu lotul martor. Cercetările asupra utilizării substanțelor nutritive au demonstrat, că suplینirea nutrețurilor combinate de bază destinate tineretului suin cu adsorbant Primix-Alfasorb la diferite nivele are un impact pozitiv asupra digestibilității substanțelor nutritive din furaj.

4. EFECTUL ADSORBANTULUI VITACORM REO-AG ASUPRA PERFORMANTELOR PRODUCTIVE LA TINERETUL SUIN

4.1. Caracteristica calităților individuale de creștere, dezvoltare și îngrășare a tineretului suin

Întreaga omenire se confruntă la moment cu o problema majoră – criza alimentară care provoacă mari tensiuni politice și sociale. În situația specifică unei crize alimentare acute, produsele vegetale și animale obținute își asigură piața de realizare, contribuind astfel la ridicarea nivelului de trai în țările slab dezvoltate sau în curs de dezvoltare. Soluționarea acestei probleme poate fi rezolvată prin utilizarea rațională a resurselor furajere existente, precum și prin creșterea producțiilor agricole și animaliere. Iată de ce nutriția animalelor, ca parte componentă de bază a Zootehniei, are un rol foarte important în obținerea producțiilor zootehnice cu un profit înalt.

Orice aliment vegetal este un purtător de spori de mucegai, iar o dată cu apariția unor condiții favorabile de temperatură pentru dezvoltarea lor, precum umiditatea suficientă, spori germinează. La suine se observă următoarele simptome: pierderea apetitului și a consumului de furaje, reducerea sarcinilor multiple, avorturi, intoxicații alimentare însoțite de vome și mase fecale cu sânge, prolaps vaginal și rectal, paloare, precum și leziuni cutanate, scăderea imunității și creșterea frecventă a numărului de boli; la vieri - libidoul scăzut și o calitate slabă a spermei. Pentru a reduce efectul negativ al micotoxinelor asupra bovinelor, porcilor sau păsărilor, savanții au căutat diverse substanțe și metode. Astăzi, cea mai elocventă, eficientă și, prin urmare, comună este metoda de adsorbție, adică absorbția toxinelor cu substanțe special adaptate, cu o suprafață specifică mare.

Cercetările noastre au avut ca scop identificarea situației în Republica Moldova cu privire la reziduurile de micotoxine din furajele destinate suinelor.

Din datele experimentale obținute în testul anterior referitor la eficiența administrării adsorbantului de micotoxine Primix-Alfasorb în alimentația suinelor, reesă că cele mai bune rezultate referitor la masa corporală și sporul mediu zilnic a animalelor experimentate s-au obținut în loturile experimentale, pentru confirmarea sau infirmarea acestor rezultate ne-am propus organizarea celui de-al doilea experiment cu un alt adsorbant de micotoxine - Vitacorm REO-AG.

Efectele adsorbantului de micotoxine au putut fi observate în urma efectuării experimentului științifico-practic pe fundalul căruia s-a efectuat și experimentul de digestibilitate la Întreprinderea de Stat pentru Selecția și Hibridarea Suinelor „Moldsuinhibrid”, or. Orhei pe un efectiv de animale hibrizi ♀Landrace x ♂Pietrain. Conform metodei grupelor analoage descrise

de Овсянников, А. [57], animalele cercetate au fost randomizate în 4 loturi conform schemei din tabelul 4.1.

Tabelul 4.1 Schema experimentului

Experimentul de digestibilitate/nr. de cap.	3	Experimentul științifico – practic/nr. de cap.			
		10	10	10	10
		NCB – nutreț combinat de bază			
			NCB + Vitacorm REO-AG 1,0kg/tona		
				NCB + Vitacorm REO-AG 1,5kg/tona	
	3				NCB + Vitacorm REO-AG 2,0kg/tona

Pentru îmbunătățirea stării de sănătate a tineretului suin, dar și pentru asigurarea calităților productive cât mai înalte au fost elaborate rețete de nutrețuri combinate, conform bazei normelor de furajare descrise de Калашников, А. și Кайсын, Л. [42, 43]. Animalele din lotul martor au fost furajate în baza unei rații cu valoare nutrițională completă, recomandată de standardele de hrană iar loturile experimentale 1, 2 și 3 au primit suplimentar adsorbant de micotoxine la diferite nivele.

În baza analizei chimice a nutrețului combinat destinat tineretului suin cercetat care a fost efectuată în laboratorul catedrei de Zootehnie (Departamentul II) a facultății de Agronomie, UASM, s-a calculat concentrația substanțelor nutritive într-un kg de nutreț combinat (tabelul 4.2).

Tabelul 4.2. Structura și concentrația substanțelor nutritive din nutrețul combinat, %

Componenți furajeri	Perioada		
	I	II	III
1	2	3	4
Porumb	16,0	24,0	25,0
Orz	16,7	38,8	37,5
Grâu	9,0	21,0	20,0
Tărâțe	6,6	-	-
Porumb extrudat	10,0	-	-
Șrot de soie	12,0	11,3	10,0
Grâu extrudat	10,0	-	-
Orz extrudat	13,7	-	-
Făină de pește	3,0	2,5	4,0
Premix 2231	2,0	2,0	2,0
Ulei	1,0	-	-
Sare	0,4	0,4	0,5
Cretă	-	-	1,0

Continuare tabelul 4.2

1	2	3	4
Concentrația substanțelor nutritive la 1 kg NC			
Energie metabolică, MDj	14,12	14,27	13,93
Proteină brută, g	146,32	143,57	136,96
Proteină digestibilă, g	120,21	118,20	112,28
Lizina, g	7,58	7,87	7,42
Metionină+cistină, g	5,76	4,95	5,16
Celuloza brută, g	47,81	52,11	49,89
Ca, g	9,16	8,81	7,56
P, g	3,77	5,16	5,62
Fe, mg	142,41	127,54	131,46
Cu, mg	6,54	5,96	5,91
Zn, mg	36,46	32,87	33,70
Mn, mg	27,10	20,65	19,94
Co, mg	0,23	0,15	0,14
I, mg	0,36	0,25	0,28

În scopul obținerii unei producții de o calitate înaltă și pur ecologică, sigură pentru alimentația omului sunt necesare următoarele etape: aprecierea bazei furajere pentru sectorul zootehnic; determinarea valorii nutritive a furajelor și folosirea lor rațională în hrana animalelor.

Tabelul 4.3. Masa corporală medie a tineretului suin pe parcursul experimentului, kg

Lotul	Indici	Perioda			
		la începutul experimentului	la finele I perioade de creștere	la finele II perioade de creștere	la finele experimentului
LM	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	21,60±0,400	35,50±1,709	70,52±1,022	94,09±1,760
	$S \pm Ss$	1,26±0,283	5,40±1,208	3,23±0,722	5,56±1,244
	$V, \% \pm Sv\%$	5,83±1,305	15,21±3,403	4,58±1,024	5,91±1,322
LE ₁	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	21,57±0,206	35,61±1,269	72,10±1,425	96,15±1,087
	$S \pm Ss$	0,65±0,206	4,01±0,897	3,60±1,007	3,43±0,768
	$V, \% \pm Sv\%$	3,01±0,674	11,26±2,520	6,24±1,397	3,43±0,799
LE ₂	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	21,40±0,284	35,72±1,961	73,01±1,101	97,82±1,386
	$S \pm Ss$	0,90±0,201	6,20±1,386	3,48±0,778	4,38±0,980
	$V, \% \pm Sv\%$	4,19±0,937	17,35±3,880	4,76±1,066	4,48±1,002
LE ₃	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	21,43±0,717	36,19±1,988	73,45±1,478	99,59±1,333
	$S \pm Ss$	2,27±0,507	6,28±1,405	4,67±1,045	4,21±0,942
	$V, \% \pm Sv\%$	10,58±2,366	17,359±3,883	6,36±1,422	4,23±0,946
LM - LE ₁	td	0,070	0,050	0,900	1,000
LM - LE ₂		0,430	0,080	0,990	1,670
LM - LE ₃		0,210	0,260	1,630	2,490**
LE ₁ - LE ₂		0,510	0,050	0,050	0,950
LE ₁ - LE ₃		0,190	0,250	0,660	2,000 *
LE ₂ - LE ₃		0,050	0,170	0,780	0,920

* $p < 0,1$; ** $p < 0,05$

Creșterea și dezvoltarea animalelor din loturile experimentale s-a determinat prin cântărirea individuală la începutul și finele experimentului precum și pe perioadele de creștere a suinelor caracterizate prin masa corporală și sporul mediu zilnic (tabelul 4.3, Anexele 15-18).

Efectul administrării adsorbantului Vitacorm REO-AG s-a resimțit îndeosebi, în lotul experimental LE₃, unde aditivul a fost introdus la un nivel de 2,0 kg/t. Deci, dacă la începutul experimentului masa vie a indicat aproximativ aceeași indici, atunci la finele fiecărei perioade de creștere se observă o tendință de creștere a masei vii în loturile experimentale. Masa corporală a suinelor a crescut în ultima perioadă de creștere, respectiv în loturile experimentale LE₂ și LE₃ a fost cu 3,73 și 5,50 kg mai mare sau cu 3,96 și 5,84% corespunzător în comparație cu lotul martor (între LM și LE₃ fiind înregistrate diferențe statistice semnificative, $p < 0,05$).

Eficiența administrării adsorbantului Vitacorm REO-AG în nutrețul combinat destinat tineretului suin cu un nivel de 2,0kg/t se confirmă și prin rezultatele obținute în urma determinării sporului mediu zilnic, unde s-a observat aceeași tendință de creștere în loturile experimentale în comparație cu lotul martor (fig. 4.1, Anexele 15-18).

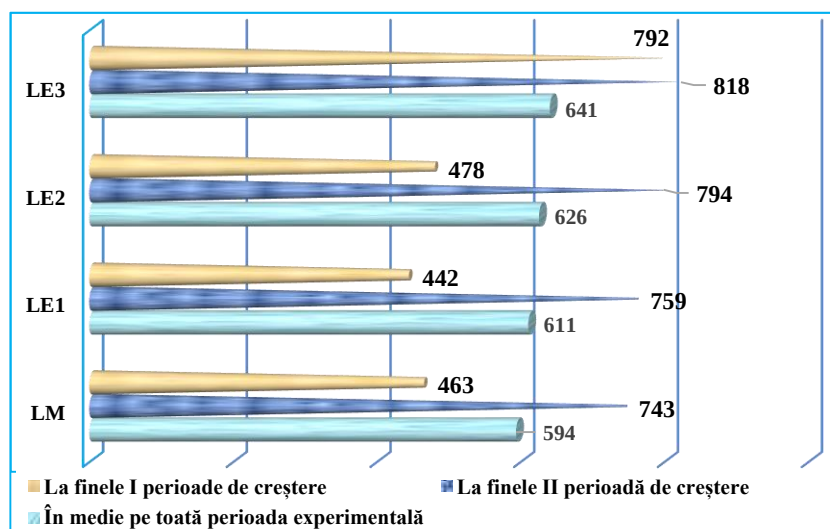


Fig. 4.1. Sporul mediu zilnic al tineretului suin, g

Datele înregistrate privind sporul mediu zilnic, în toate loturile experimentale LE₁, LE₂ și LE₃, indică, de asemenea o superioritate, pe întreaga perioadă de creștere respectiv (611, 626 și 641 g) sau cu 2,86, 5,39 și 7,91% comparativ cu lotul martor (594 g).

Consumul specific de nutreț combinat pe perioadele de creștere și pe întreaga perioadă experimentală sub influența adsorbantului Vitacorm REO-AG suplimentat în componența nutrețurilor combinate destinate suinelor a fost mai mic în loturile experimentale în comparație cu LM cu 4,7, 12,7 și 23,3 kg sau cu 0,18, 0,49 și 0,9% corespunzător (tabelul 4.4,

Anexa 19), iar consumul minim de furaje s-a observat în LE₃ cu nivelul preparatului studiat de 2,0kg/t.

Tabelul 4.4. Consumul de nutreț combinat pe perioadele de creștere, kg

Cantitatea medie de furaje consumată pe perioade	Lotul			
	LM	LE ₁	LE ₂	LE ₃
I perioadă de creștere	565,70	566,46	566,54	564,71
II perioadă de creștere	837,32	838,46	836,37	830,95
III perioadă de creștere	627,12	622,92	623,29	622,91
Pe parcursul experimentului	2030,14	2027,83	2026,20	2018,56

Suinele se consideră animale mai puțin pretențioase la alimentație din punct de vedere tehnologic și totuși se cere o atenție sporită față de tehnologiile de furajare în vederea realizării unui maximum de spor în greutate, cu un consum minim de furaje. Astfel, cantitatea și calitatea hranei influențează atât evoluția procesului de creștere și îngrășare, cât și calitatea produselor obținute.

Rezultate similare au fost obținute și în cercetările efectuate de către Caisîn, L. și Bușev, V. care au studiat această direcție de suplینire a nutrețurilor combinate destinate suinelor cu adsorbantă de micotoxine [4, 7]. Reieșind din datele consumului de furaje precum și masei corporale s-a calculat consumul mediu zilnic de nutreț pe un cap precum și indicele de bioconversie a nutrețului consumat.

Consumul specific de furaje mediu zilnic pe parcursul experienței a fost de

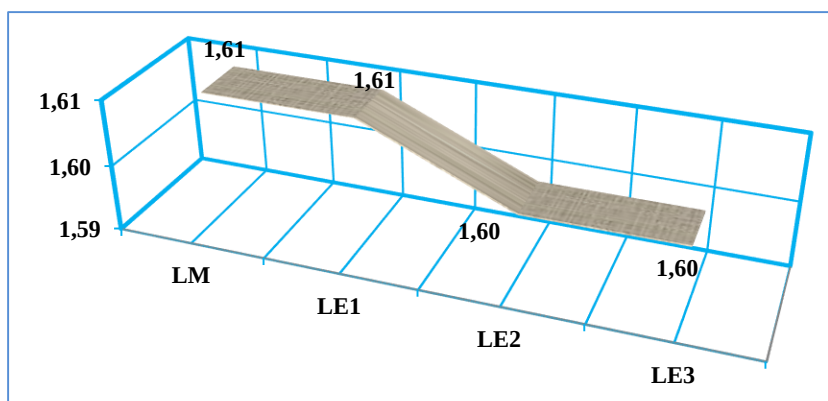


Fig. 4.2. Consumul mediu zilnic de furaje, kg/cap

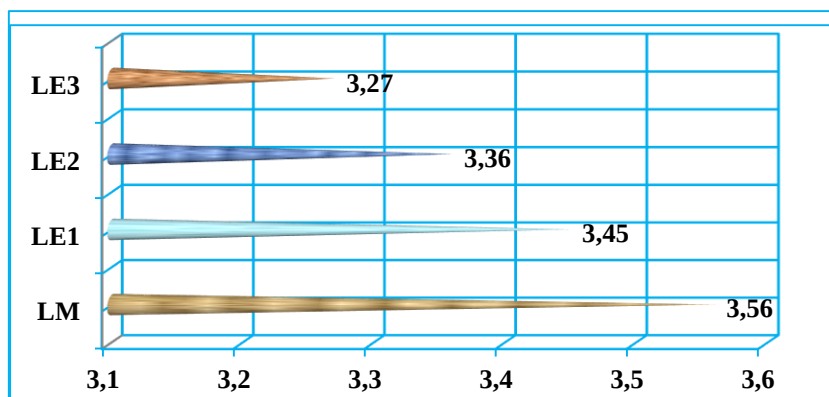


Fig. 4.3. Consumul specific/kg spor, kg

1,60 kg în lotul experimental 2 și 3, cu un indice de bioconversie a nutrețului mai mic în toate loturile experimentale în comparație cu lotul martor cu 0,11, 0,2 și 0,29 kg.

4.2. Evaluarea adsorbantului de micotoxine Vitakorm REO-AG după indicii profilului hematologic în aprecierea metabolismului la tineretul suin

Procesele care au loc în organism afectează compoziția și proprietățile sângelui. După ele este posibilă determinarea intensității metabolismului, care coordonează calitățile productive ale animalelor. Corelarea și analiza indicilor hematologici a stat la baza cuantificării stării de sănătate și a nivelelor de supraviețuire - mortalitatea, reflectând efectele biologice benefice produse de aditivi furajeri.

Efectele adverse ale micotoxinelor asupra sănătății animalelor se exprimă printr-o diversă gamă de simptome, inclusiv deteriorarea hemostazei sistemului sanguin [39, 50], leziuni ale pielii, imunosupresie, hepatotoxicitate, nefrotoxicitate, neurotoxicitate, genotoxicitate și chiar moarte [121, 49].

Cercetările referitoare la eficiența suplinirii diferitor nivele de adsorbant de micotoxine Vitacorm REO-AG asupra parametrilor morfologici (nivelul eritrocitelor, leucocitelor, hemoglobinei ș.a.) precum și a celor biochimici ai sângelui (tabelul 4.5, 4.6, Anexele 21, 22), au fost posibile în urma colectării probelor de sânge de la 3 animale din fiecare lot la începutul și finele experienței.



Foto 4.1. Prelevarea probelor de sânge de la tineretul suin

Parametrii morfologici precum și biochimici ai sângelui la animale în rezultatul influenței suplinirii diferitor nivele de adsorbant de micotoxine Vitacorm REO-AG în loturile experimentale au fost în limitele normei fiziologice atât la începutul, cât și la finele experimentului și sugerează

că adăugarea adsorbantului Vitacorm REO-AG nu afectează negativ procesele metabolice din corpul animalelor (tabelul 4.5, 4.6).

Tabelul 4.5. Indicii morfologici ai sângelui tineretului suin, ($\bar{X} \pm S\bar{X}$)

Lotul	Eritrocite		Leucocite		Hemoglobina	
Norma	5- 7x10 ¹² /l		11-12 x 10 ⁹ /l		90-130 g/l	
Perioada	începutul experimentului	finele experimentului	începutul experimentului	finele experimentului	începutul experimentului	finele experimentului
LM	6,97±0,06	7,20±0,50	19,40±1,0	15,60±2,69	104,67±13,65	121,00±6,08
LE ₁	6,53±0,42	7,33±0,46	20,43±1,7	19,23±0,70	108,00±10,15	127,00±8,19
LE ₂	6,13±0,12	6,63±0,67	19,30±2,16	18,10±1,39	103,00±7,00	125,33±5,03
LE ₃	6,23±0,71	7,40±0,44	16,37±4,77	18,67±1,52	102,00±4,36	125,33±5,03

Conform datelor din tabelul 4.5, putem observa că conținutul de eritrocite în sângele suinelor atât în lotul martor, cât și în cele experimentale au fost și la începutul experimentului și la finele lui aproximativ la același nivel.

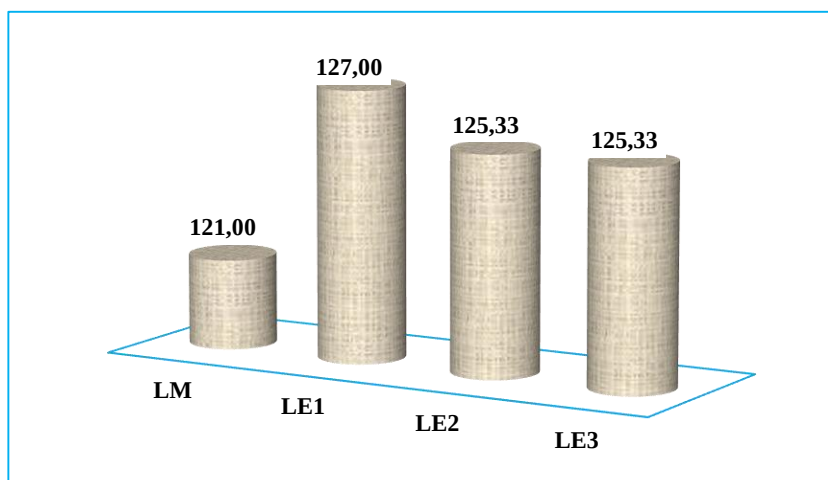


Fig. 4.4. Conținutul hemoglobinei în sângele animalelor la finele experimentului, g/l

Analizând datele privind hemoglobina, se observă (tabelul 4.5, fig. 4.4) că la începutul experimentului, la animalele din toate loturile nivelul a fost aproximativ același în limitele de la 102,0 până la 108,0 g/l. Având în vedere că intensitatea proceselor oxidante sunt strâns legate de nivelul hemoglobinei, datele obținute ne sugerează că rata de reacție a schimbului la animale a fost aceeași. La finele experimentului, concentrația de hemoglobină din sângele suinelor atât din loturile experimentale, cât și din lotul martor a fost puțin în creștere, în comparație cu începutul

experimentului. În același timp, la animalele care primeau nutreț combinat suplinit cu adsorbant de micotoxine, nivelul hemoglobinei a fost mai mare comparativ cu LM cu 4,96% în LE₁, cu 3,58% în LE₂ și LE₃.

Conținutul de leucocite din sângele suinelor din toate loturile la începutul experimentului a fost aproximativ la același nivel ($19-20 \times 10^9/l$), pe când la finele experimentului, nivelul lor crește în loturile experimentale comparativ cu lotul martor, și anume: LE₁ - $19,23 \times 10^9/l$, LE₂ - $18,10 \times 10^9/l$ și LE₃ - $18,67 \times 10^9/l$ (tabelul 4.5, fig. 4.5).

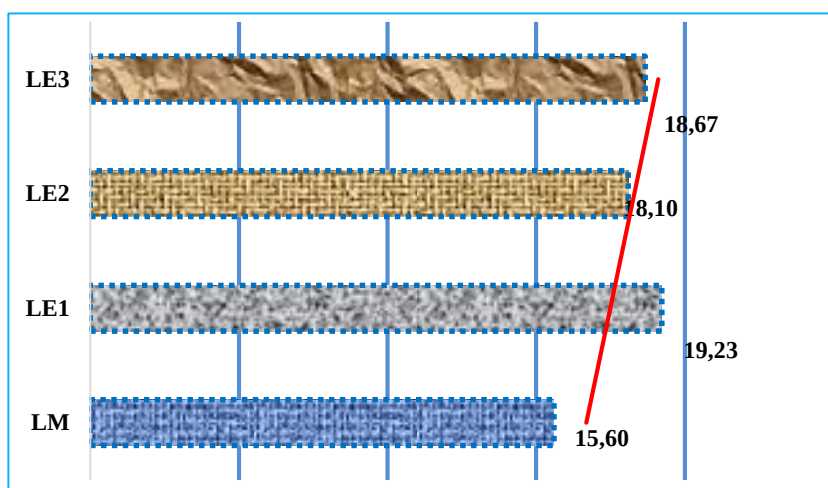


Fig. 4.5. Conținutul leucocitelor în sângele animalelor la finele experimentului, $10^9/l$

Leucocitele, după cum știm, sunt principalii efectori ai reacțiilor imune și inflamatorii. În cazul nostru, acestea indică indirect o creștere a reacțiilor imune în corpul suinelor care primesc adăugător adsorbant de micotoxine Vitacorm REO-AG. Datele pe care le-am obținut sunt în concordanță cu rezultatele stabilite de autorul Любин, Н. care au arătat că includerea în nutrețurile combinate pentru porcine a adsorbanților au mărit nivelul leucocitelor [54]. Nu au existat diferențe statistice semnificative la finele experimentului în conținutul de hemoglobină, leucocite și eritrocite din sângele suinelor.

Nivelul trombocitelor din toate loturile experimentale, la finele experimentului nu a avut diferențe semnificative și a variat în limitele LM - $442,0 \times 10^9/l$, LE₁ - $428,0 \times 10^9/l$, LE₂ - $409,33 \times 10^9/l$, și LE₃ - $446,33 \times 10^9/l$.

Dinamica conținutului de ALAT la începutul investigațiilor în lotul martor și loturile experimentale a fost în medie pe grupă la nivelul de $46,33 \pm 4,06$ U/l (LM), $43,67 \pm 9,22$ U/l (LE₁), $38,00 \pm 3,79$ U/l (LE₂) și $50,67 \pm 12,89$ U/l (LE₃) respectiv (fig. 4.6). La finele experimentului, după administrarea adsorbantului în nutrețul combinat destinat suinelor, în loturile experimentale

concentrația de ALAT crește în comparație cu LM în LE₁ cu 6,67 U/l. O creștere nesemnificativă se înregistrează în LE₂ și LE₃ la administrarea preparatului la nivel de 1,5 și 2,0 kg/t (fig. 4.6).

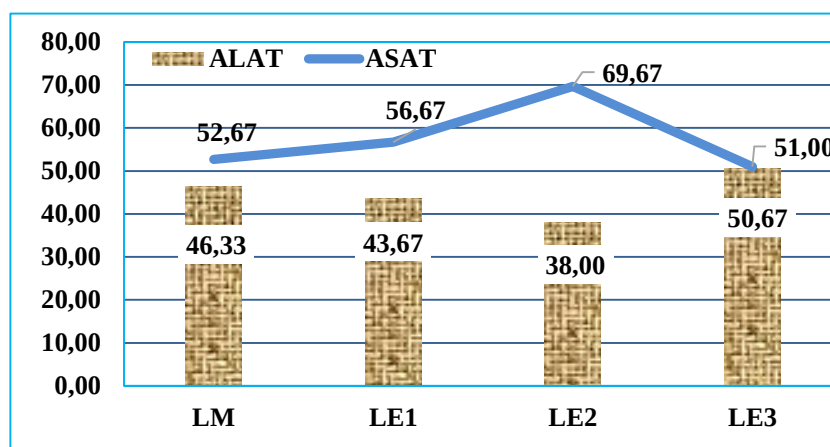


Fig. 4.6. Conținutul de ALAT și ASAT în sângele animalelor sub influența adsorbantului Vitacorm REO-AG

ASAT sau aspartat aminotransferază este una dintre enzimele metabolismului proteinelor din organism, enzima responsabilă de sinteza aminoacizilor care formează membranele celulare și țesuturile. Nu în toate organele ASAT sunt active. În cazul în care nivelul ASAT nu depășește valorile normative, aceasta indică funcționarea normală a sistemelor enzimatice ale inimii și ficatului și integritatea conservată a compoziției celulare a acestor organe. Valoarea de diagnostic o are creșterea ASAT de două sau mai multe ori mai mare decât în mod normal. În cercetările petrecute la finele experimentului, conținutul ASAT crește la purceii din loturile experimentale în LE₁ - 103,33 UN/l, LE₂ - 91,67 UN/l și în LE₃ - 115,00 UN/l în comparație cu LM - 89,33 UN/l (fig. 4.6). Activitatea crescută a acestei enzime este probabil datorată activității mai mari a ficatului și a inimii animalelor.

Raportul dintre ASAT și ALAT este cunoscut în medicină ca coeficientul Ritis și valoarea sa normală variază de la 0,91 la 1,75 (dacă acest indicator devine mai mare de 2), atunci este diagnosticată deteriorarea mușchiului cardiac care are loc cu distrugerea cardiomiocitelor [31]. În cercetările efectuate, acest coeficient a variat în următoarele limite, corespunzător loturilor LM, LE₁, LE₂ și LE₃ - 1,60, 1,65, 1,55 și 1,96, respectiv fiind în limite normale, cu excepția conținutului sporit din LE₃, unde nivelul de suplینire al adsorbantului a fost cel mai ridicat.

Parametrii biochimici ai sângelui sunt considerați una dintre cele mai importante caracteristici ale stării funcționale și capacităților potențiale ale corpului suinelor. Nivelul metabolismului proteic poate indica rata de creștere și dezvoltarea porcilor.

Rezultatele conținutului de proteină totală din serul de sânge au indicat că la animalele din LE₃, a crescut cu 8,60% în LE₃ și în LE₁ și LE₂ a scăzut cu 4,17 și 7,21% în comparație cu lotul martor, dar a fost în conformitate cu norma fiziologică (tabelul 4.6, fig. 4.7).

Tabelul 4.6. Indicii biochimici ai sângelui la finele experimentului, ($\bar{X} \pm S\bar{X}$)

Indicii	Lotul				Norma
	LM	LE ₁	LE ₂	LE ₃	
Total proteină, g/%	71,27±1,42	68,30±3,83	66,13±1,94	77,40±3,09	6,5–8,7
Albumina, %	37,27±3,55	41,67±3,06	43,57±4,09	47,63±2,12	40–55
α-globuline, %	27,50±3,54	26,50±2,37	29,40±4,56	23,23±1,84	14–20
β-globuline, %	17,30±2,11	17,77±3,82	13,80±1,27	15,60±0,51	16–21
γ-globuline, %	13,97±1,04	10,47±1,68	9,47±0,72	9,93±0,69	17–25
Fosfataza alcalina, U/l	0,60±0,1	0,73±0,09	0,79±0,12	0,92±0,07	140-175
Calciu, mmoli/l	2,96±0,10	3,01±0,21	3,06±0,09	2,69±0,16	2,9-6,0
Fosfor, mmoli/l	2,65±0,17	2,58±0,17	2,97±0,19	2,96±0,22	1,8-3,0
Aspartat aminotransferaza, U/l	52,67±12,06	56,67±9,71	69,67±28,88	51,00±12,77	
Alaninaminotransferaza, U/l	46,33±7,02	43,67±15,95	38,00±6,56	50,67±22,30	

Creșterea conținutului de proteine din serul sanguin al animalelor indică o intensitate crescută a proceselor metabolice asociate cu creșterea țesutului muscular.

Este necesar de menționat, că indicii biochimici ai sângelui suinelor aflate sub acțiunea factorului studiat, au înregistrat o creștere a concentrației de albumină la animalele din loturile experimentale cu 4,4, 6,3 și 10,36% în comparație cu animalele din lotul martor.

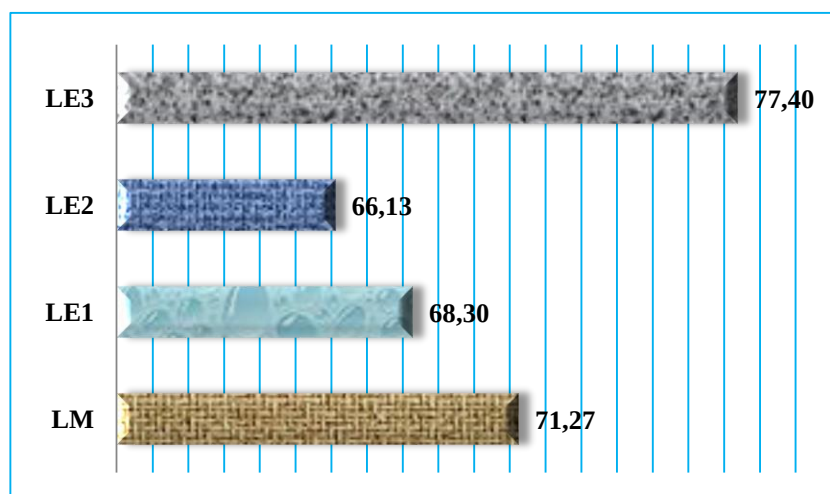


Fig. 4.7. Conținutul proteinei totale în sângele animalelor sub influența adsorbantului Vitacorm REO-AG

Concentrația fracțiunilor α -globulină a scăzut cu 1,0 și 4,27% în LE₁₋₃ iar în LE₂ a crescut cu 1,9% față de lotul martor iar γ -globulina, corespunzător în toate loturile experimentale a fost în scădere în comparație cu lotul martor cu 3,5, 4,5 și 4,04%, parametrii sângelui la animalele atât din lotul martor, cât și din loturile experimentale au fost în cadrul normelor fiziologice.

Trebuie remarcat faptul, că raportul de albumină-globulină (A/G) este un indicator al stării metabolismului proteic al organismului, exprimat ca raport al cantității de albumină la cantitatea globulinelor în lichidele biologice (ser, lichidul cefalorahidian), care are o valoare diagnostică și prognostică în normă relativă. În general, indicatorii medii ai nivelului metabolismului proteic indică faptul că hrănirea animalelor experimentale a fost echilibrată, completă și furajele sunt bine digerate de animale [37].

Conținutul de calciu în sângele suinelor experimentale din toate loturile a fost în norma fiziologică, iar fosforul a prezentat valori mai mari comparativ cu lotul martor în LE₂ și LE₃ cu 12,1 și 11,7%.

Astfel, rezultatele studiilor biochimice ale indicatorilor de sânge la suine indică intensitatea proceselor metabolice din corpul animalelor experimentale și funcționarea sănătății acestora și sugerează că adăugarea adsorbantului Vitacorm REO-AG nu afectează negativ procesele metabolice din corpul animalelor.

4.3. Digestibilitatea substanțelor nutritive din furaje la tineretul suin sub influența adsorbantului de micotoxine Vitacorm REO-AG

La organizarea alimentației animalelor, inclusiv a suinelor, este important să cunoaștem care este coeficientul de digestibilitate a substanțelor nutritive din rație sau a furajelor. Digestibilitatea se află la baza determinării valorii nutritive proteice și energetice a furajelor pentru animale. Asupra digestibilității furajelor influențează specia, vârsta, caracteristicile individuale ale animalului, condițiile de hrană în timpul perioadei de creștere, compoziția și proprietățile furajelor, regimul de alimentație, pregătirea furajului pentru hrănire și alți factori. În special, la formarea productivității cărnii de suine, un rol important îl are digestibilitatea și asimilarea furajelor consumate. În acest sens, un interes științific major reprezintă studiul digestibilității substanțelor nutritive sub influența adsorbantului de micotoxine Vitacorm REO-AG la diferite nivele.

Prin urmare, pentru a efectua experiența de digestibilitate pe fundalul experienței științifico-practice, s-au format 4 loturi de suine a câte 3 animale în fiecare lot. Animalelor din loturile experimentale, în conformitate cu schema experimentelor, s-a introdus adsorbantul în rație la diferite nivele: în LE₁ – 1,0 kg/t, LE₂ – 1,5 kg/t și LE₃ – 2,0 kg/t iar LM a fost lotul de control, unde animalele nu au primit adsorbant de micotoxine (tabelul 4.7).

Tabelul 4.7. Schema experimentului de digestibilitate

Lotul	Numărul de animale în lot, cap	Particularități de furajare
LM	3	Nutreț combinat de bază (NCB)
LE ₁	3	NCB + 1,0 kg/t Vitacorm REO-AG
LE ₂	3	NCB + 1,5 kg/t Vitacorm REO-AG
LE ₃	3	NCB + 2,0 kg/t Vitacorm REO-AG

Cercetările au avut loc în laboratorul fiziologic de creștere a suinelor, pe o perioadă de 14 zile. Furajarea s-a făcut conform schemei folosind nutrețurile tradițional incluse în rația suinelor.

Rezultatele obținute în timpul experimentului de digestibilitate ne indică consumul inegal de nutreț combinat de către animalele din loturile experimentale. Se știe că substanțele nutritive primite de organismul animal nu sunt digerate pe deplin și o anumită parte din ele sunt excretate cu fecalele. Diferența dintre cantitatea de substanțe nutritive ingerate și cantitatea de substanțe nutritive eliminate cu fecalele reprezintă cantitatea de substanțe nutritive digerate (tabelul 4.8, Anexa 23).

Tabelul 4.8. Evidența datelor consumului de hrană și excretei pe parcursul experimentului de digestibilitate (mediu/cap)

Lotul	Pe parcursul a 24 ore			
	Ingestă		Excretă	
	nutreț combinat, kg	apă, l	fecale, kg	urină, l
LM	1,043	3,388	0,398	2,349
LE ₁	1,083	3,288	0,471	1,958
LE ₂	0,942	2,427	0,425	1,156
LE ₃	1,143	2,776	0,504	1,296

Analizând datele consumului de nutreț combinat (tabelul 4.8, Anexa 23) în loturile experimentale față de LM se observă mici divergențe, cu excepția LE₂, pe când în eliminările de fecale se vede o tendință de creștere (nesemnificativă).

Probele de fecale colectate pe toată perioada experimentală s-au analizat chimic (tabelul 4.9) conform metodicilor de laborator descrise de [58].

Tabelul 4.9. Compoziția chimică a fecalelor eliminate în experimentul de digestibilitate, g

Specificare	Lotul			
	LM	LE ₁	LE ₂	LE ₃
Substanța uscată	334,412	284,606	277,989	261,604
Substanța organică	248,671	211,608	209,803	195,557
Cenușa brută	85,741	72,998	68,186	66,047
Proteina brută	55,094	45,169	44,225	42,580
Grăsimă brută	16,174	13,751	13,325	13,383
Celuloza brută	84,183	71,261	70,034	69,786
SEN	93,220	81,426	82,219	69,808

În baza datelor obținute referitor la evidența consumului de hrană și a eliminărilor de mase fecale, precum și a analizei chimice, s-au determinat coeficienții de digestibilitate ai substanțelor nutritive din nutrețul combinat. Cercetările asupra utilizării nutrienților au demonstrat că suplinirea nutrețului combinat de bază la tineretul suin cu adsorbant Vitacorm REO-AG la diferite nivele au influențat pozitiv asupra digestibilității substanțelor nutritive în loturile experimentale (tabelul 4.10, Anexa 24).

Deoarece digestibilitatea este recunoscută ca o caracteristică generalizată a nutrețurilor care poate fi administrată în cantități diferite, este exprimată nu în valori absolute, ci în valori relative, în procente de la cantitatea de nutrienți. Acest procent se numește coeficientul de digestibilitate al unei substanțe nutritive.

Tabelul 4.10. Coeficienții de digestibilitate a substanțelor nutritive, % ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Lotul	Substanța uscată	Substanța organică	Cenușa	Proteina	Grăsimea	Celuloza	SEN
LM	84,59± 0,17	86,63± 0,16	72,43± 0,45	79,44± 0,47	75,09± 0,63	58,94± 1,63	92,91± 0,39
LE ₁	84,93± 0,17	86,92± 0,20	73,03± 0,003	80,58± 0,22	75,66± 0,72	59,75± 0,85	92,93± 0,29
LE ₂	84,66± 1,22	86,46± 1,22	73,87± 1,46	80,28± 0,94	75,48± 1,98	59,04± 2,60	93,47± 1,19
LE ₃	*85,87± 0,05	**87,67±0, 13	75,15± 0,84	81,33± 0,34	75,90± 0,51	59,81± 0,98	93,81± 0,16

* $p < 0,1$; ** $p < 0,01$

După cum au arătat rezultatele cercetării, cea mai mare cantitate de nutrienți a fost digerată de suinele din LE₃, depășind în mod semnificativ animalele din LM, LE₁ și LE₂.

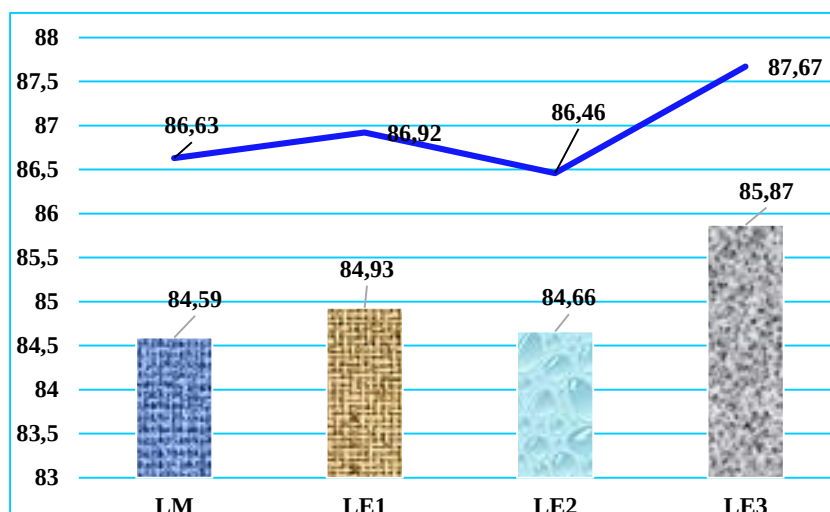


Fig. 4.8. Digestibilitatea substanței uscate și organice, %

Conform rezultatelor obținute s-a observat că scrofițele din loturile experimentale care au primit în hrană adsorbant Vitacorm REO-AG cu nivel de 1,0 kg/t, 1,5 kg/t și 2,0 kg/t au realizat o digestibilitate a substanței uscate și organice puțin mai ridicată comparativ cu LM, iar cel mai înalt nivel a fost în LE₃ cu 1,28 și 1,04%, corespunzător (între LM și LE₃ fiind înregistrate diferențe semnificativ statistice, $p < 0,1$ și $p < 0,01$) (fig. 4.8).

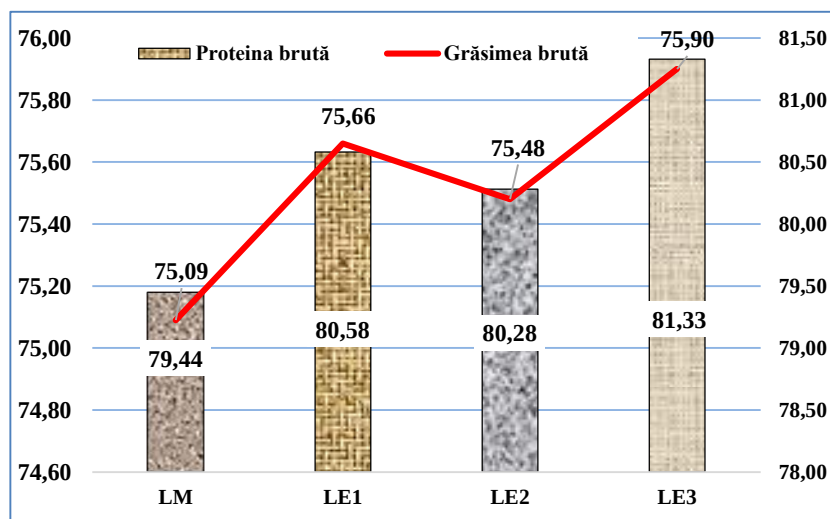


Fig. 4.9. Digestibilitatea proteinei și grăsimii, %

S-a constatat că mărirea dozei a adsorbantului Vitacorm REO-AG de la 1,0 kg/t până la 2,0 kg/t a sporit capacitatea de digerare a substanțelor nutritive și coeficienții de digestibilitate comparativ cu animalele din LM. Suplinirea rației suinelor din LE₃ cu adsorbant Vitacorm REO-AG la nivel de 2,0 kg/t au dus la creșterea digestibilității proteinei și grăsimii cu 1,89 și 0,81% față de LM, corespunzător (fig. 4.9).

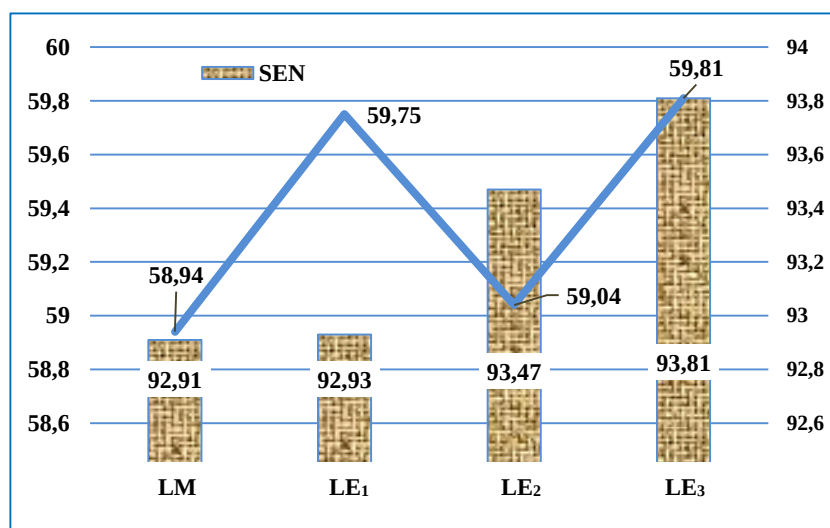


Fig. 4.10. Digestibilitatea celulozei și SEN-lui, %

Conform datelor primite referitor la coeficienții de digestibilitate a celulozei și substanțelor extractiv neazotate, în loturile experimentale comparativ cu lotul martor a fost o tendință de creștere nesemnificativă, cu 0,87% LE₁, 0,10% LE₂, 0,81% LE₃ – celuloza, iar digestibilitatea SEN cu 0,02% LE₁, 0,56% LE₂, 0,90% LE₃ (fig. 4.10). Din grupa substanțelor organice, porcinele valorifică cel mai bine substanțele extractive neazotate, motiv pentru care, baza alimentației acestei specii o constituie nutrețurile concentrate, porumbul fiind componentul cu ponderea cea mai mare în rație [10].

În consecință, digestibilitatea nutrienților de bază în rație se datorează naturii interacțiunii și complementarității unui număr mare de componente alimentare și optimizarea raportului dintre nutrienții individuali. Introducerea în rație a adsorbantului de micotoxine Vitacorm REO-AG, la nivel de 2,0 kg/t a contribuit la creșterea consumului și îmbunătățirea digestibilității nutrienților.

4.4. Rezultatele bonității suinelor de reproducție

Tineretul suin de reproducție, la vârsta de 6 luni a fost bonitat cu stabilirea ulterioară a clasei printr-o evaluare a calităților productive și reproductive. Conform instrucțiunii de bonitare clasa sumară a animalelor de reproducție este stabilită în funcție de clasa pentru masa corporală, lungimea corpului, grosimea stratului de slănină precum și conform clasei sumare a părinților. Conform rezultatelor bonității s-a stabilit clasa sumară pentru fiecare animal în parte a fost Elita - 100% (Anexa 25) [38].

4.5. Rezultatele sacrificării de control

Pentru determinarea performanțelor de abatorizare a tineretului suin sub influența utilizării în hrană a adsorbantului de micotoxine Vitacorm REO-AG s-a efectuat sacrificarea de control a câte 3 animale din fiecare lot, pentru aprecierea carcaselor, randamentului la sacrificare, grosimea stratului de slănină și valoarea cărnii.



Foto. 4.2. Tineret suin la finele experimentului

Animalele au fost sacrificate dimineața înainte de a fi hrănite. Înainte de sacrificare animalele au fost cântărite și lăsate timp de două ore. La sacrificarea de control s-a determinat masa produselor de sacrificare, a fost măsurată grosimea stratului de slănină, a fost efectuată o evaluare vizuală a stării organelor interne și au fost prelevate probe de carne pentru studii de laborator. Cel mai mare efect stimulat asupra indicatorilor de

sacrificare au avut-o animalele din lotul cu suplinirea rației a adsorbantului Vitacorm REO-AG la nivel de 2,0 kg/t, în care masa de abator și randamentul la sacrificare s-a majorat cu 1,06% și cu 2,20% comparativ cu lotul martor fig. 4.11.

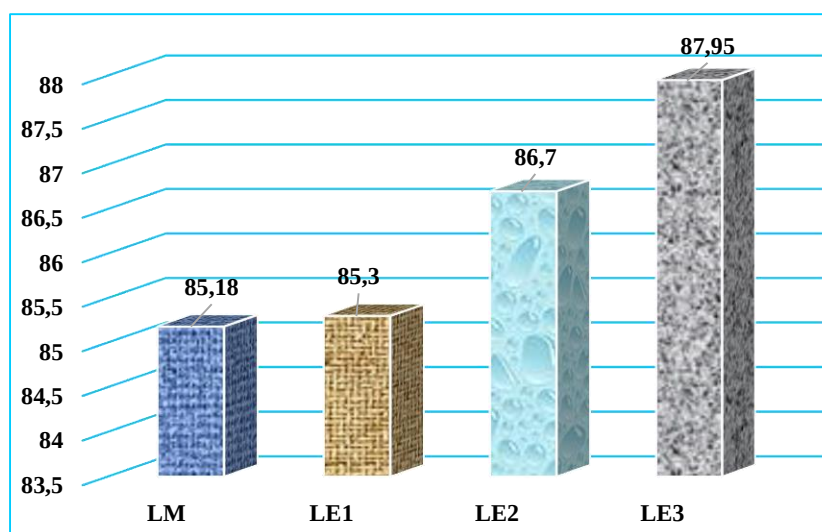


Fig. 4.11. Randamentul la sacrificare, %

Rezultatele sacrificării de control a porcilor sunt prezentate în tabelul 4.11.

Tabelul 4.11. Rezultatele sacrificării de control a suinelor, ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Indicatori	Lotul			
	LM	LE ₁	LE ₂	LE ₃
Masa de abator, kg	95,62±4,093	95,97±2,044	96,80±1,726	97,98±3,804
Masa carcasei, kg	81,17±0,261	81,77±1,786	83,88±1,254	85,93±0,578*
Randamentul la sacrificare, %	85,18±3,451	85,30±2,988	86,70±1,710	87,95±3,173
Suprafața ochiului de mușchi, cm	27,76±0,350	29,28±0,543	29,97±0,632	30,24±0,708

* $p < 0,05$

În rezultatul sacrificării tineretului suin experimental au fost evidențiate un șir de caracteristici, precum lungimea carcaselor și dezvoltare a jambonului.

Suprafața “ochiului de mușchi” a avut dimensiuni sporite la suinele din loturile experimentale comparativ cu lotul martor și anume cu 1,52; 2,21 și 2,48 cm² în LE₁, LE₂ și LE₃ corespunzător fără diferențe semnificativ autentice.

Creșterea și dezvoltarea suinelor sunt considerate procese inseparabile, strâns legate între ele și sunt determinate de creșterea masei totale și a dimensiunilor liniare ale corpului, datorită schimbărilor cantitative care au loc în procesul de formare a organismului.

Tabelul 4.12. Evaluarea somatometrică a carcaselor ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Indicatori	Lotul			
	LM	LE ₁	LE ₂	LE ₃
Lungimea mare a carcasei, cm	94,57±1,619	94,70±1,359	95,43±0,922	96,58±0,934
Lungimea mică a carcasei, cm	76,27±1,660	76,58±0,643	77,65±0,202	78,75±0,376
Adâncimea toracelui, cm	27,78±1,411	28,38±0,503	28,85±0,665	29,40±0,405
Adâncimea cavității toracelui, cm	16,60±0,694	16,92±0,465	17,02±0,377	17,25±0,607
Perimetrul jambonului, cm	60,50±1,324	60,77±1,028	61,00±0,578	61,27±0,657
Lungimea jambonului, cm	31,67±1,924	31,70±0,173	31,87±1,735	32,53±0,787
Masa jambonului, kg	9,37±0,064	9,47±0,070	9,50±0,064	9,70±0,087

De alimentația echilibrată precum și de suplinirea preparatului adsorbant de micotoxine Vitacorm REO-AG este influențată atât greutatea animalelor la sacrificare, cât și lungimea carcasei. Astfel, au fost observate dimensiuni mai ridicate în loturile experimentale comparativ cu lotul martor și mai ales în LE₃ unde s-a suplinit nutrețul combinat cu adsorbant de micotoxine la nivel de 2,0kg/t. Randamentul de carne în carcasă este influențat în mod semnificativ și de dezvoltarea jamboanelor. Astfel, au fost studiați indicii de bază iar rezultatele au confirmat faptul că jamboane mai dezvoltate au avut animalele din loturile experimentale 2 și 3 respectiv cu 1,42 - 3,55% comparativ cu lotul martor.

În urma sacrificării de control s-a constatat, că animalele din LE₃ au avut cele mai bune caracteristici de sacrificare. La animalele din această grupă, sub acțiunea preparatului adsorbant, comparativ cu analogii din lotul martor, s-a observat consecința efectului de detoxificare, care poate fi confirmată și de compoziția morfologică a semicarcaselor.

Tabelul 4.13. Grosimea stratului de slănină a carcaselor, mm ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Indicatori	Lotul			
	LM	LE ₁	LE ₂	LE ₃
Grosimea stratului de slănină la a 3-5 vertebră toracală	30,0±0,265	29,0±0,100	28,0±0,200	27,3±0,385
Grosimea stratului de slănină la a 6-7 vertebră toracală	26,0±0,058	25,5±0,029	25,0±0,058	24,0±0,231

Pentru evaluarea calității carcaselor a fost determinată grosimea stratului de slănină dorsală în diferite regiuni a carcaselor. S-a constatat impactul pozitiv al adsorbantului de micotoxine Vitacorm REO-AG în loturile experimentale, comparativ cu lotul martor (tabelul 4.13).

Evaluarea caracteristicilor biologice ale suinelor este importantă deoarece studiază creșterea și dezvoltarea organelor interne, care reprezintă starea fiziologică și nivelul de dezvoltare a organismului animal. O abordare specială în studierea anatomică și morfologică a organelor reprezintă ciclul vital al organismului așa ca: circulația sanguină, respirația, excreția, funcționarea tractului gastro-intestinal, iar schimbarea unei funcții duce la dereglări în sistemul organismului suinelor cu o tendință nesemnificativă (tabelul 4.14) [59].

Tabelul 4.14. Masa organelor parenchimatice la tineretul suin, kg ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Organe interne	LOTUL			
	LM	LE ₁	LE ₂	LE ₃
Plămâni	0,45±0,029	0,55±0,058	0,58±0,014 *	0,63±0,014 **
Inimă	0,33±0,014	0,33±0,017	0,37±0,017	0,39±0,006 *
Ficat	1,30±0,087	1,35±0,087	1,38±0,017	1,40±0,029
Rinichi	0,25±0,000	0,27±0,033	0,32±0,017 *	0,32±0,033
Trahee	0,23±0,033	0,25±0,029	0,25±0,029	0,30±0,000

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$

Este necesar de menționat faptul, că greutatea organelor interne a avut valori fără abateri de la normele în vigoare. Astfel, s-a observat o tendință de creștere a greutateii pulmonilor la tineretul suin, care caracterizează o dezvoltare mai bună a sistemului respirator. Greutatea mai mare a inimii la tineretul suin ne demonstrează un sistem circulator bine dezvoltat, care în rezultat a generat o intensitate de creștere superioară. Influența adsorbantului Vitacorm REO-AG din componența nutrețurilor combinate destinate suinelor în diferite niveluri s-a manifestat prin dezvoltare armonioasă a organismului animal datorită metabolismului echilibrat.

În scopul determinării unui set de indicatori care caracterizează valoarea nutritivă a cărnii de porc au fost efectuate analize de laborator. Pentru a studia compoziția chimică și proprietățile fizice ale cărnii de suine au fost prelevate mostre ale mușchiului *Longissimus dorsi* situat de asupra vertebrelor toracale 6-7, câte 3 probe din fiecare lot. Compoziția chimică este prezentată în tabelul 4.15.

Tabelul 4.15. Compoziția chimică a cărnii suinelor sacrificate, % ($\bar{X} \pm S\bar{X}$)

Lotul	Conținutul în substanțe			
	umiditate	proteină	grăsime	cenușă
LM	79,91±0,071	17,79±0,148	1,47±0,004	0,83±0,013
LE ₁	79,43±0,036	18,13±0,076	1,61±0,002	0,84±0,004
LE ₂	79,31±0,112	18,22±0,011	1,63±0,003	0,84±0,002
LE ₃	79,20±0,010	18,36±0,087	1,64±0,002	0,85±0,004
td LM-LE ₁	3,558**	1,193	17,944	0,295
td LM-LE ₂	2,627*	1,665	18,590	0,421
td LM-LE ₃	5,750***	1,940	22,310	0,929
td LE ₁ -LE ₂	0,557	0,635	3,911**	0,380
td LE ₁ -LE ₃	3,489**	1,167	6,349***	1,536
td LE ₂ -LE ₃	0,569	0,982	0,663	1,579

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

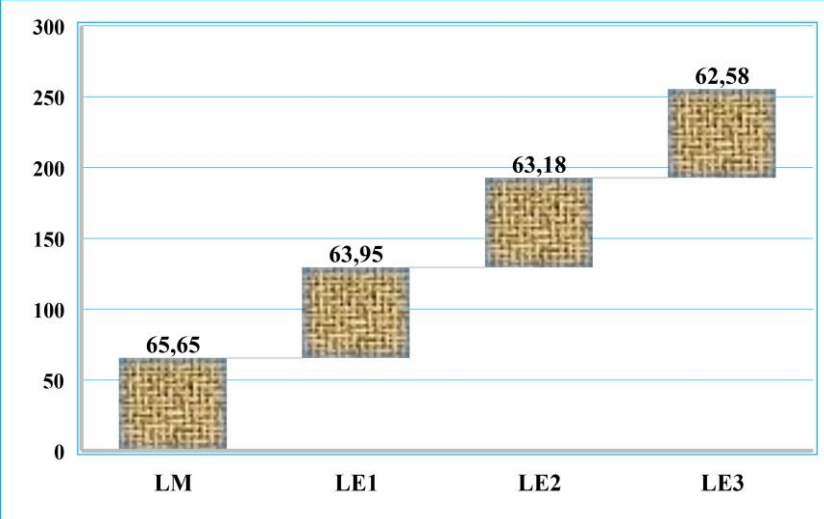
Calitățile gustative ale cărnii și frăgezimea sunt pozitiv influențate de valoarea energetică înaltă a acesteea, care la rândul ei, depinde de conținutul de grăsime și proteine.

În privința determinării calității cărnii s-a constatat că, conținutul de proteină și grăsime a fost mai mare cu 0,34, 0,43 și 0,57% sau cu 0,14, 0,16 și 0,17% corespunzător în LE₁, LE₂ și LE₃ comparativ cu lotul martor, diferențe semnificativ s-au înregistrat între LE₃ și LM ($p < 0,001$).

În acest context, s-a înregistrat un conținut de proteină și grăsime mai mare în loturile experimentale comparativ cu lotul martor iar între LE₃ și LM au fost înregistrate diferențe semnificativ statistice ($p < 0,001$).

S-a observat o calitate mai bună a țesutului muscular din mușchiul *Longissimus dorsi* în LE₃, unde a fost introdus adsorbantul de micotoxine Vitacorm REO-AG în cantitate de 2,0 kg/t nutreț combinat destinat tineretului suin comparativ cu lotul martor. Aceasta a putut fi posibilă datorită unui conținut mai bogat în proteine și unul mai scăzut de apă. Rezultate identice au primit și alți autori [60].

Calitatea cărnii este influențată de o multitudine de factori și poate fi apreciată prin intermediul mai multor indicatori. Acești indicatori sunt de natură histologică, senzorială, fizico-chimică și tehnologică. Indicatorii histologici sunt extrem de importanți, deoarece permit aprecierea mai corectă a unor însușiri senzoriale și nutritive ale cărnii, ca de exemplu: frăgezimea, suculența, consistența, culoarea, textura, aroma (gustul și mirosul).



acesteia, cum ar fi suculența, frăgezimea, pierderi în timpul tratamentului termic, valoarea de comercializare, avantaje tehnologice. De aceea, în

Fig. 4.12. Capacitatea de legare a apei, %

ultimii ani sa acordat o atenție deosebită studiului legăturii sintezei chimice cu proprietățile fizico-chimice, în special cu capacitatea de legare a apei, care depinde de mulți factori. Cu cât e mai mare capacitatea de reținere a apei, cu atât mai puțin își pierde apa în timpul tratamentului termic și, prin urmare, mai succulent este produsul obținut din această carne. Acest studiu este necesar pentru a se face clară distincția între două părți ale acestui indicator - capacitatea cărnii de a reține suc și de a absorbi a apei.

Dacă e să vorbim despre proprietățile tehnologice ale cărnii de suine din experimentul științifico-practic efectuat conform datelor din fig. 4.12 putem concluziona că capacitatea de reținere a apei în loturile experimentale a fost mai scăzută în comparație cu lotul martor cu 1,7; 2,47 și 3,07% în LE₁, LE₂ și LE₃ corespunzător.

4.6. Eficiența utilizării adsorbantului de micotoxine Vitacorm REO-AG în nutrețuri combinate asupra eficienței economice și a productivității tineretului suin

Determinarea eficacității economice este un proces complex care solicită mai mulți parametri: masa corporală, sporul în greutate și consumul specific.

Creșterea suinelor necesită acumularea unor capacități ereditare superioare prin utilizarea eficientă a genotipurilor de animale, precum și o alimentație echilibrată care contribuie substanțial la sporirea producției și, în final, a eficienței economice.

Eficiența economică a rezultatelor creșterii tineretului suin experimental a fost calculată în baza consumurilor acumulate, iar rezultatele sunt prezentate în tabelu 4.16.

Eficiența adsorbantului de micotoxine Vitacorm REO-AG suplinit în nutrețul combinat destinat suinelor a fost determinat prin calcularea sporului absolut, a costului nutrețului combinat și aditivului furajer, precum și a costului 1 kg spor absolut.

Tabelul 4.16. Eficacitatea economică privind utilizarea adsorbantului Vitacorm REO-AG asupra calităților productive ale suinelor

Indicatori	Lotul			
	LM	LE ₁	LE ₂	LE ₃
Sporul absolut 1 cap în mediu, kg	72,48	74,58	76,43	78,16
Diferența sporului absolut față de lotul martor în mediu, kg	-	+2,1	+3,95	+5,68
Nutreț combinat consumat 1 cap, kg	257,97	257,50	256,70	255,64
Consumul de adsorbant pe 1 cap: g lei	-	0,26 0,02	0,38 0,02	0,51 0,03
Prețul nutrețului combinat la 1 cap, lei	1805,8	1802,5	1796,9	1789,5
Costul sporului absolut pe 1 cap în mediu, lei	3261,6	3356,1	3439,3	3517,2
Cheltuielile totale pentru spor pe 1 cap, lei	1805,8	1802,52	1796,92	1789,53
Eficiența economică comparativă: lei %	1455,8 -	1553,6 6,72	1642,38 12,82	1727,67 18,67

*Costul 1kg nutreț combinat – 7,0 lei, 1 kg spor – 45,0 lei, 1kg aditiv furajer – 65,0 lei

Rezultatele obținute au confirmat eficiența utilizării adsorbantului de micotoxine Vitacorm REO-AG în nutrețul combinat destinat suinelor la diferite niveluri, printr-o eficiență economică de 97,8 lei sau 6,72% în LE₁, de 186,58 lei sau 12,82% în LE₂ și de 271,87 lei sau 18,67% în LE₃ comparativ cu lotul martor.

4.7. Concluzii la capitolul 4

Rata creșterii producției la animale și îmbunătățirea calității ei depinde de alimentația rațională a animalelor. O alimentație corectă duce la prevenirea dereglării metabolismului; funcțiilor de reproducție și a maladiilor alimentare.

Adsorbantul de micotoxine Vitacorm REO-AG administrat tineretului suin suplinit în nutrețul combinat are o influență pozitivă asupra productivității animalelor și ne demonstrează aceasta prin masa corporală și sporul mediu zilnic obținut în urma efectuării cercetărilor științifice, și anume o tendință de creștere a masei corporale se observă în toate loturile experimentale, în deosebi LE₃ cu 5,5 kg, unde suplinirea adsorbantului a constituit 2,0 kg/t.

Procese care au loc în organism afectează compoziția și proprietățile sângelui, după ele este posibil determinarea intensității metabolismului, care determină calitățile productive ale animalelor. Corelarea și analiza indicilor hematologici a stat la baza cuantificării stării de sănătate și a nivelurilor de supraviețuire – mortalitate. Reflectând asupra efectelor biologice benefice produse de aditivii furajeri. Conținutul de eritrocite în sângele animalelor la începutul experimentului ne relevă că nivelul eritrocitelor a fost identic. La finele experimentului, acest indicator a fost corespunzător LM $7,20 \times 10^{12}/l$, LE₁ - $7,33 \times 10^{12}/l$, LE₂ - $6,63 \times 10^{12}/l$ și în LE₃ - $7,40 \times 10^{12}/l$. Având

în vedere modificările legate de vârstă, în compoziția sângelui ale animalelor cercetate, trebuie remarcat faptul, că o creștere a numărului de globule roșii a avut loc în toate loturile. Având în vedere că intensitatea proceselor oxidative sunt strâns legate de nivelul hemoglobinei, datele obținute ne sugerează că rata de reacție a schimbului la animale a fost aceeași la începutul experimentului. La finele acestuia, concentrația de hemoglobină din sângele suinelor atât din loturile experimentale, cât și cel martor a fost puțin în creștere, în comparație cu începutul experimentului. Parametrii biochimici ai sângelui sunt considerați una dintre cele mai importante caracteristici ale stării funcționale și capacităților potențiale ale corpului suinelor. Nivelul metabolismului proteic poate indica rata de creștere și dezvoltarea sunelor.

Rezultatele parametrilor biochimici din sânge au indicat că la animalele din LE₃ conținutul de proteină totală din serul de sânge a crescut cu 8,60% în LE₃ sau cu 4,17 și 7,21%, a scăzut în LE₁ și LE₂ în comparație cu lotul martorului, dar a fost în conformitate cu norma fiziologică.

În general, o digestibilitate mai mare a substanțelor nutritive din nutrețul combinat a fost observată la animalele din lotul experimental LE₃. Ele au depășit semenii din LE₁ în digestibilitatea substanței uscate - cu 5,69%, substanței organice - cu 4,2%, proteina brută - cu 5,28%, grăsimea brută - cu 2,95%, celuloza brută - cu 6,76% și SEN - cu 4,73%. Animalele din LE₂ au diferențe mai puțin comparative cu animalele din LE₃ în ceea ce privește digestibilitatea substanței uscate, cu 3,95% substanței organice, cu 2,97% proteina brută, cu 2,42% grăsimea brută, cu 1,98% celuloza brută, cu 3,41% și SEN - cu 4,73%.

Cercetările asupra utilizării substanțelor nutritive au demonstrat, că suplinirea nutrețului combinat de bază la tineretul suin, cu adsorbant de micotoxine Vitacorm REO-AG la diferite nivele, are un impact pozitiv asupra digestibilității substanțelor nutritive din furaj, în deosebi în LE₃ care a avut coeficientul de digestibilitate mai înalt după toți parametrii studiați.

5. APROBAREA REZULTATELOR OBȚINUTE

5.1. Caracteristica calităților individuale de creștere, dezvoltare și îngrășare a tineretului suin

Rezultatele obținute în experimentele științifice prezentate anterior au fost reluate în unități de producție, pe efective mult mai mari pentru a identifica și aproba cele mai bune rezultate obținute precedent. Astfel, testul a fost organizat pe trei loturi de suine cu o greutate inițială de $15,5 \pm 0,3$ kg (a câte 30 de animale în fiecare lot).

Studiul aprobării în producție a fost efectuat în condițiile întreprinderii private „Flor-Nuc”, s. Gura Căinarului, r-nul. Făleşti. La sfârșitul perioadei pregătitoare, animalele au fost repartizate în trei loturi conform metodei grupelor analogice, ținând cont de vârstă, starea de sănătate, origine, masă corporală. Animalele din lotul martor au fost furajate în baza unei rații echilibrate după toate substanțele nutritive recomandate de standardele de hrană [42]. Animalele din loturile experimentale au primit suplimentar adsorbante de micotoxine LE₁ - Primix-Alfasorb la nivel de 0,2 kg/t și LE₂ - Vitacorm REO-AG la nivel de 2,0 kg/t, niveluri optime conform cercetărilor efectuate anterior (tabelul 5.1).

Tabelul 5.1. Schema experimentală

Specificație	Lotul		
	LM	LE ₁	LE ₂
Numărul de animale pe lot (cap)	30		
Perioada experimentală (zile)	152		
Hrana administrată	NC*	NC* + 0,2 kg/t Primix-Alfasorb	NC* + 2,0 kg/t Vitacorm REO-AG
Indicatori urmăriți: - dinamica creșterii masei corporale (kg) - sporul mediu zilnic (g) - consumul de hrană (kg/cap) - indicele de conversie al hranei (kg nutreț combinat/kg spor) - masa de abator (kg) - randamentul la sacrificare (%) - suprafața „ochiului de mușchi” - evaluarea somatometrică a carcaselor (cm, kg) - grosimea stratului de slănină dorsală (mm) - masa organelor parenchimatice (g) - compoziția chimică a cărnii – conținutul (%) în apă, proteine, grăsimi și cenușă - eficiența economică			

* NC - Nutreț combinat specific speciei și categoriei de animale studiate

Nutriția animalelor la Întreprindere s-a efectuat conform normelor de hrană descris de [43] având în vedere masa corporală și vârsta animalelor (tabelul 5.2).

Tabelul 5.2. Structura nutrețului combinat, %

Componenți furajeri	Perioada		
	I	II	III
Porumb	16,0	24,0	26,0
Grâu	16,7	38,8	37,5
Orz	9,6	21,0	20,0
Porumb extrudat	10,0	-	-
Grâu extrudat	13,7	-	-
Orz extrudat	10,0	-	-
Șrot de soia	12,0	11,3	10,0
Tărâțe de grâu	6,6	-	-
Făină de pește	3,0	2,5	4,0
Premix 2231	2,0	2,0	2,0
Sare	0,4	0,4	0,5

Energia de creștere a tineretului suin pe parcursul experimentului s-a apreciat prin cântărirea individuală a animalelor (fig. 5.1). Animalele din loturile experimentale (LM, LE₁, LE₂) au beneficiat de aceleași condiții de întreținere și hrănire (tabelul 5.3).

Tabelul 5.3. Masa corporală medie a tineretului suin în experimentul de aprobare, kg ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Lotul	Indici	Perioada			
		la începutul experimentului de aprobare	la finele I perioade de creștere	la finele II perioade de creștere	la finele experimentului de aprobare
LM	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	15,65±0,308	42,20±0,922	73,14±1,161	105,00±1,735
	S ± Ss	1,69±0,218	5,05±0,652	6,36±0,821	9,51±1,226
	V,% ± Sv%	10,78±1,391	11,97±1,545	8,70±1,122	9,05±1,168
LE ₁	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	15,79±0,278	46,92±0,592	79,80±0,687	114,97±2,237
	S ± Ss	1,53±0,197	3,25±0,419	3,77±0,486	12,26±1,582
	V,% ± Sv%	9,67±1,247	6,92±0,893	4,72±0,609	10,66±1,376
LE ₂	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	15,18±0,240	44,22±1,148	79,51±1,503	112,77±1,825
	S ± Ss	1,32±0,170	6,29±0,812	8,23±1,062	10,00±1,290
	V,% ± Sv%	8,68±1,119	14,23±1,835	10,36±1,336	8,87±1,144
LM - LE ₁	td	0,330	4,303***	4,935***	3,522***
LM - LE ₂		1,211	1,374	3,352**	3,087**
LE ₁ - LE ₂		1,661*	2,084**	0,176	0,761

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

Valorile masei corporale a animalelor studiate au fost, la începutul experimentului, foarte apropiate și astfel diferențele evidențiate nu au fost statistic semnificative. La finalul perioadei experimentale s-a constatat că tineretul suin din loturile experimentale au atins valori superioare lotului martor cu 7,4% (LE₁) și cu 9,49% (LE₂).

Masa corporală la începutul experimentului a fost cu aproximație la același nivel în toate loturile experimentale. La finele experimentului datele referitor la masa corporală a animalelor din LE₁ și LE₂ comparativ cu LM au indicat diferențe semnificative statistice ($p < 0,001$ și $p < 0,01$) corespunzător. Animalele din loturile experimentale au demonstrat o superioritate semnificativă în greutate cu 7,40 și 9,49% în comparație cu lotul martor (tabelul 5.3, fig. 5.1).

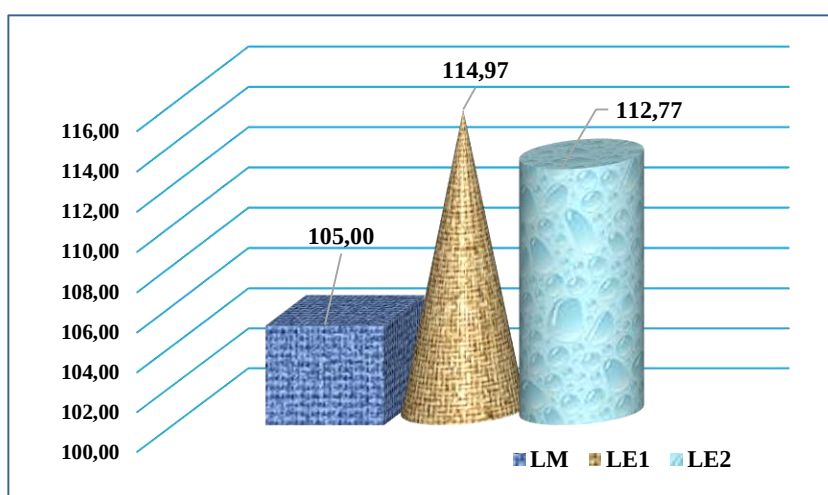


Fig. 5.1. Masa corporală a tineretului suin la finele experimentului de aprobare, kg

Alimentația și condițiile de mediu influențează creșterea și dezvoltarea animalelor care se completează și sunt strâns legate între ele reprezentând succesiunea variațiilor masei corporale, a formelor, a structurii și a compoziției chimice ale organismului. Procesul de creștere la suine se desfășoară cu intensitate diferită, iar modificările lui se caracterizează nu numai organismului în întregime, dar și fiecărui organ, țesut, aparat sau sistem funcțional [20].

Pentru a aprecia viteza de creștere a tineretului suin a fost studiată evoluția sporului mediu zilnic în diferite perioade de creștere iar rezultatele sunt prezentate în tabelul 5.4. În loturile experimentale, s-au obținut diferențe semnificative, privind sporul mediu zilnic (620 și 610g) comparativ cu lotul martor (558g) respectiv cu 11,10 și 9,32% mai mare (diferențe autentice au fost obținute la finele experimentului între LM și LE₁ – LE₂ ($p < 0,001$ - $p < 0,01$ corespunzător).

Tabelul 5.4. Sporul mediu zilnic realizat de tineretul suin în experimentul de aprobare, g ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Lotul	Indici	Perioada		
		la finele I perioade de creștere	la finele II perioade de creștere	la finele experimentului de aprobare
LM	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	480±0,023	515±0,013	838±0,040
	S ± Ss	0,128±0,017	0,070±0,009	0,219±0,028
	V,% ± Sv%	26,724±3,448	13,530±1,746	26,171±3,377
LE ₁	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	585±0,022	519±0,031	926±0,054
	S ± Ss	0,119±0,015	0,170±0,022	0,296±0,038
	V,% ± Sv%	20,415±2,634	32,775±4,229	31,947±4,122
LE ₂	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	523±0,023	627±0,018	875±0,039
	S ± Ss	0,126±0,016	0,101±0,013	0,214±0,028
	V,% ± Sv%	24,032±3,101	16,136±2,082	24,488±3,160
LM - LE ₁	td	1,878*	3,299**	3,482***
LM - LE ₂		1,427	1,322	3,343**
LE ₁ - LE ₂		0,211	1,948*	0,562

*p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001

Consumul specific de nutreț combinat în perioada experimentală a fost influențat atât de energia de creștere cât și de efectul adsorbanților de micotoxine. Odată cu creșterea intensivă a animalelor, consumul de nutreț combinat scade la suinele din loturile experimentale comparativ cu lotul martor (fără diferențe semnificative între loturile experimentale și cel martor (fig. 5.2, 5.3).

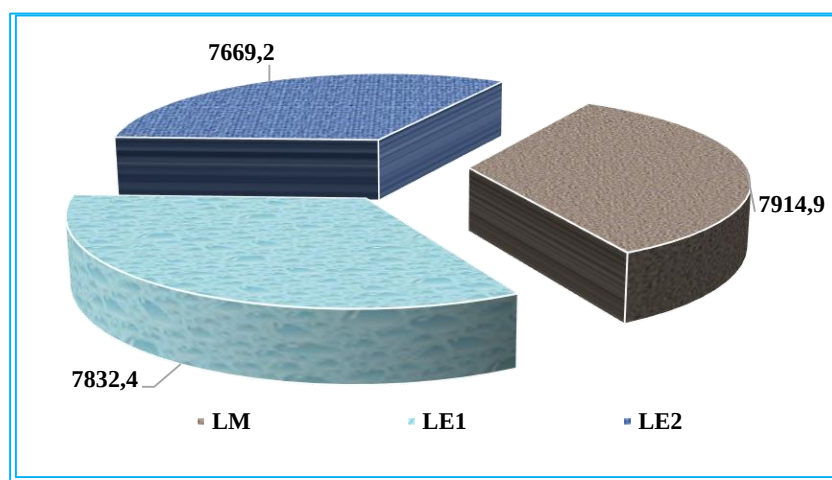


Fig. 5.2. Consumul de hrană pe perioada experimentului (kg nutreț combinat/lot)

Utilizarea în alimentația suinelor din loturile experimentale a celor doi factori experimentali (Primix-Alfasorb 0,2 kg/t și Vitacorm REO-AG 2,0 kg/t) a condus la o îmbunătățire importantă a indicelui de conversie al hranei cu aproximativ 10%.

Din datele fig. 5.2 putem constata că consumul de nutreț combinat a fost mai scăzut în lotul de animale care au primit în alimentația sa adsorbant de micotoxine Vitacorm REO-AG, ceea ce a influențat și asupra consumului specific/kg spor.

În urma cercetărilor efectuate putem afirma că

utilizarea adsorbanților de micotoxine Primix-Alfasorb și Vitacorm REO-AG a influențat pozitiv asupra performanțelor productive la tineretul suin.

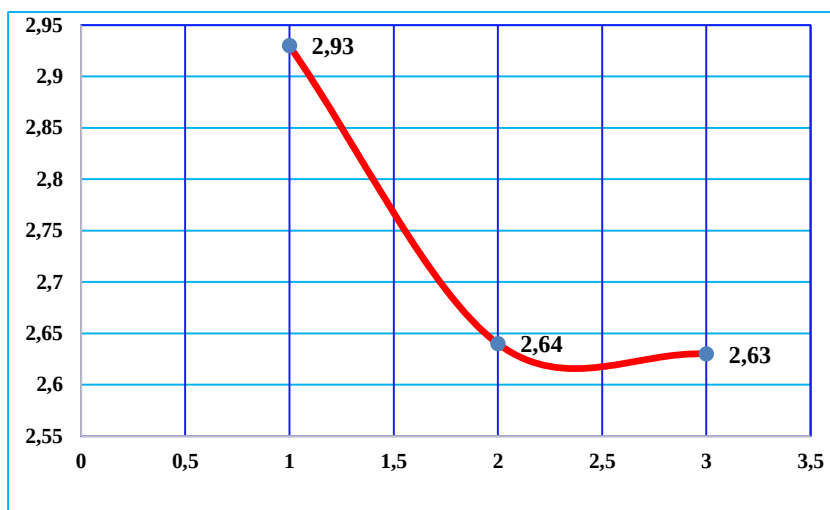


Fig. 5.3. Indicele de conversiei a hranei, UN

5.2. Rezultatele sacrificării de control

Un domeniu important de dezvoltare în sectorul privat este producția de carne care contribuie la producția totală în domeniul creșterii suinelor și reprezintă o parte importantă a producției destinate pieței interne de produse alimentare. Creșterea producției, însoțită de nivelul mare al cererii din partea consumatorilor concomitent cu introducerea pe piață a produselor din carne din alte țări creează condiții noi pentru creșterea concurenței.

Pentru mărirea producției de carne este deosebit de important dezvoltarea prin metode intensive a creșterii suinelor ca ramură cea mai precocă a zootehniei. Carnea de porc în stare naturală are un conținut bogat de proteine. Aceasta reprezintă, de asemenea, o sursă bună de vitamine și minerale: fier, magneziu, fosfor, potasiu și zinc, precum și o serie de vitamine din grupa B, cum ar fi vitamina B₆, B₁₂, acid nicotinic, tiamina, riboflavina. Calitatea cărnii reprezintă gradul de satisfacere resimțit de consumator în momentul cumpărării, preparării și consumării produsului. În acest caz, o condiție importantă este organizarea unei alimentații complet echilibrate a suinelor.

Producția de carne a suinelor se caracterizează prin indicatori cantitativi și calitativi. Indicii ce caracterizează calitatea carcaselor la suine, pe prim plan sunt: randamentul la sacrificare, proprietățile fizico-chimice și organoleptice ale cărnii. Indicatorul primordial, pentru aprecierea acestor indici, este randamentul la sacrificare, valoarea căruia depinde de mai mulți factori.

Pentru a evalua producția de carne la animalele cercetate, s-a efectuat sacrificarea de control a 12 capete de suine (3 capete din fiecare lot).

Conform rezultatelor sacrificării de control, a fost studiată eficacitatea aditivilor furajeri asupra parametrilor de sacrificare a animalelor. Cei mai importanți indicatori pentru aprecierea producției de carne de suine sunt masa de abator, masa carcabei și randamentul la sacrificare.

Pe parcursul experimentului de aprobare s-a determinat eficacitatea utilizării adsorbanților de micotoxine Primix-Alfasorb și Vitacorm REO-AG în nutrețul combinat destinat tineretului suin, la un nivel optim de 0,2 kg/t și 2,0 kg/t respectiv. În urma efectuării cercetărilor s-a constatat un efect stimulat de influență asupra indicatorilor de sacrificare ai tineretului suin. Masa de abator a variat între 87,00 kg (LM) și 91,00 kg (LE₁), 90,16 kg (LE₂) fără diferențe semnificative statistice crescând față de LM cu 4,60% în LE₁ și 3,64% în LE₂ (tabelul 5.5).

Rezultatele obținute în urma cercetărilor experimentale, demonstrează o creștere a masei carcabei cu 7,25% la animalele nutrețul combinat a căror a fost suplinit cu adsorbant de micotoxine la nivel de 0,20 kg/t (Primix Alfasorb) și respectiv cu 4,76% în cazul suplinirii adsorbantului Vitacorm REO-AG la nivel de 2,0 kg/t.

În urma efectuării cercetărilor s-a observat un efect stimulat nesemnificativ asupra indicatorilor de sacrificare la tineretul suin. Masa de abator a variat între 87,00 kg (LM) și 91,00 kg (LE₁) și 90,16 kg (LE₂) crescând față de LM cu 4,60% în LE₁ și 3,64% în LE₂.

Rezultatele cercetărilor demonstrează o sporire a masei carcabei cu 7,25% la animalele în hrana cărora s-a utilizat Primix-Alfasorb 0,2 kg/t și respectiv cu 4,76% în cazul suplinirii cu adsorbant de micotoxine Vitacorm REO-AG 2,0 kg/t.

Un randament mai mare la sacrificare a fost realizat de animalele din loturile experimentale, respectiv de 83,25-82,06% comparativ cu randamentul înregistrat la suinele din lotul martor (81,17%). O tendință de creștere a randamentului la sacrificare s-a înregistrat în LE₁ cu o diferență semnificativă de 2,08%, ($p < 0,05$), influențată pozitiv de adsorbantul de micotoxine Primix-Alfasorb în doză de 0,2 kg/t nutreț combinat. Un strat de slănină mai subțire la a 6-7 vertebre toracale s-a confirmat în LE₁ cu 0,40 mm sau cu 17,77% comparativ cu LM.

**Tabelul 5.5. Rezultatele sacrificării de control a suinelor
în experimentul de aprobare, $\bar{X} \pm S\bar{X}$**

Indicatori	Lotul		
	LM	LE ₁	LE ₂
Masa de abator, kg	87,00±2,52	91,00±4,731	90,167±4,573
Masa carcabei, kg	70,61±1,885	75,73±3,740	73,97±3,557
Randamentul la sacrificare, %	81,17±0,215	83,25±0,312**	82,06±0,728
Suprafața “ochiului de mușchi”	22,27±2,867	32,44±4,253	28,78±0,800

** $p < 0,01$

Un randament mai mare la sacrificare a fost realizat de animalele din loturile experimentale, respectiv egale cu 83,25-82,06% comparativ cu randamentul înregistrat la suinele din lotul martor (81,17%). O tendință de creștere a randamentului la sacrificare influențată pozitiv de adsorbantul de micotoxine Primix-Alfasorb la nivel de 0,2 kg/t nutreț combinat administrat suinelor în LE₁ înregistrând o diferență semnificativ statistică de 2,08%, ($p < 0,05$).

În rezultatul sacrificării tineretului suin experimental au fost evidențiate un șir de caracteristici somatometrice a carcaselor (tabelul 5.6).

Lungimea mică a carcasei este influențată atât de greutatea animalelor la sacrificare, cât și de potențialul genetic al raselor, alimentația echilibrată precum și de suplینirea preparatului adsorbant de micotoxine, astfel, au fost notate dimensiuni mai ridicate în loturile experimentale comparativ cu lotul martor și mai ales la LE₁ unde s-a suplinit nutrețul combinat cu Primix-Alfasorb la nivel de 0,2 kg/t.

Tabelul 5.6. Evaluarea somatometrică a carcaselor ($\bar{X} \pm S\bar{X}$)

Indicatori	Lotul		
	LM	LE ₁	LE ₂
Lungimea mare, cm	92,47±0,549	94,07±1,74	93,233±0,505
Lungimea mica, cm	73,77±0,353	76,10±0,379 *	75,15±0,832
Adincimea toracelui, cm	30,67±0,291	31,00±0,289	30,87±0,177
Adincimea cavitatii toracelui, cm	14,37±0,481	15,47±1,532	14,80±0,347
Lungimea mare a jambonului, cm	56,53±1,049	57,00±1,042	56,67±1,521
Lungimea mica a jambonului, cm	31,88±0,831	33,20±1,870	32,75±1,301
Masa jambonului, kg	8,70±0,145	8,94±0,131	8,83±0,135

* $p < 0,05$

Pentru evaluarea calității carcaselor, a fost determinată grosimea stratului de slănină a carcaselor (tabelul 5.7). Cantitatea de grăsime acumulată în carcasă este influențată într-o anumită măsură și de stratul de slănină format pe linia inferioară a carcaselor. Este important, ca slănină în această regiune să fie cât mai subțire, rezultat ce influențează semnificativ calitatea carcaselor.

Tabelul 5.7. Grosimea stratului de slănină la suine, mm ($\bar{X} \pm S\bar{X}$)

Indicatori	Lotul		
	LM	LE ₁	LE ₂
Grosimea stratului de slanina la a 3-5 vertebre toracale	2,70±0,231	2,50±0,153	2,60±0,300
Grosimea stratului de slanina la a 6-7 vertebre toracale	2,25±0,260	1,85±0,132	2,00±0,058

Grosimea stratului de slănină a fost mai subțire cu 0,47mm sau cu 36,17% (date statistice nesemnificative) însă constatăm un impact pozitiv al adsorbantului de micotoxine Primix-Alfasorb în lotul experimental 1, comparativ cu lotul martor.

În continuare s-a determinat influența adsorbanților de micotoxine Primix-Alfasorb și Vitacorm REO-AG asupra organelor interne ale animalelor cercetate care ne poate dezvălui că conform rezultatelor obținute (tabelul 5.8) suplینirea nutrețului combinat destinat tineretului suin cu adsorbantul Primix-Alfasorb are un efect de stimulare a creșterii asupra organelor interne, care este asociat cu activarea proceselor metabolice în corpul suinelor și depinde, la rândul său, de funcționarea organelor care afectează aceste procese.

Valoarea nutritivă a cărnii este determinată în principal de compoziția sa chimică.

Pentru o evaluare mai aprofundată a cărnii, a fost efectuată o analiză chimică, determinând conținutul de apă, proteine, grăsimi și cenușă din probe.

Tabelul 5.8. Masa organelor parenchimatice la tineretul suin cercetat, g ($\bar{X} \pm S\bar{X}$)

Lotul	Organele interne a suinelor sacrificate			
	plămîni	inimă	ficat	rinichi
LM	863,33 $\pm$ 7,514	283,00 $\pm$ 7,514	1375,50 $\pm$ 29,191	220,20 $\pm$ 19,404
LE ₁	904,67 $\pm$ 68,456	291,00 $\pm$ 14,589	1529,33 $\pm$ 148,519	228,00 $\pm$ 18,689
LE ₂	891,33 $\pm$ 125,849	286,67 $\pm$ 2,909	1448,67 $\pm$ 99,431	245,33 $\pm$ 25,781

Deci, calitățile de consum ale cărnii de porc sunt determinate, în primul rând, prin compoziția sa chimică, deoarece prezența xenobioticelor în hrana animalelor inhibă anumite aspecte ale proceselor sintetice din țesutul muscular, în special al proteinelor. Mai mult decât atât, există dovezi că sub acțiunea sărurilor de metale grele în corpul porcilor tineri supuși îngrășării, metabolismul lipidic este activat.

Rezultatele analizei chimice a probelor mușchiului *Longissimus dorsi* al spatelui animalelor din loturile comparate în timpul experimentului de aprobare sunt prezentate în tabelul 5.9.

Tabelul 5.9. Compoziția chimică a mușchiului *Longissimus dorsi*, % ($\bar{X} \pm S\bar{X}$)

Lotul	Conținutul în substanțe nutritive, %			
	umiditate	proteină	grăsimi	cenușă
LM	72,76 $\pm$ 0,204	12,41 $\pm$ 0,148	11,40 $\pm$ 0,166	3,43 $\pm$ 0,046
LE ₁	71,05 $\pm$ 0,142**	12,87 $\pm$ 0,092	12,26 $\pm$ 0,089*	3,82 $\pm$ 0,101
LE ₂	71,67 $\pm$ 0,082**	12,98 $\pm$ 0,052	11,74 $\pm$ 0,197	3,60 $\pm$ 0,035

* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$

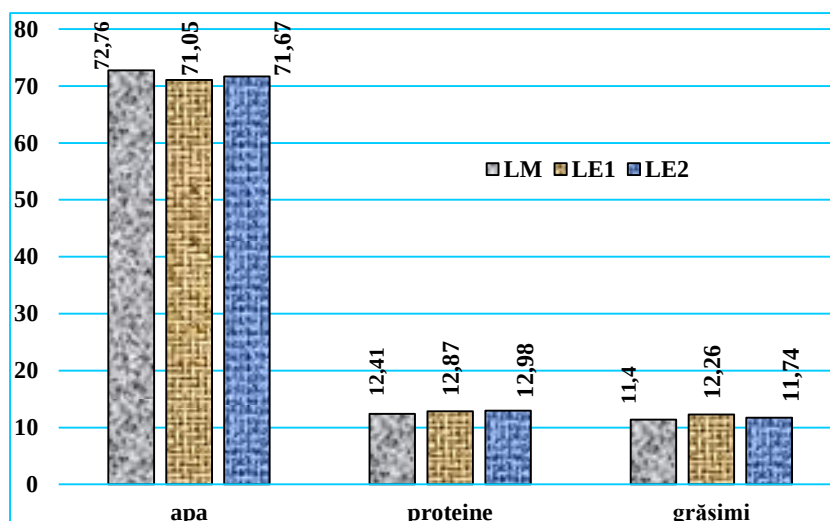


Fig. 5.4. Compoziția chimică a mușchiului *Longissimus dorsi*, %

Pentru evaluarea calității cărnii a fost efectuată analiza chimică, determinându-se conținutul de apă, proteine, grăsimi și cenușă. Constatăm faptul, că se observă o calitate mai bună a țesutului muscular la suinele din lotul LE₁ unde a fost adăugat adsorbantul de micotoxine Primix-Alfasorb în cantitate de 0,2 kg/t nutreț combinat comparativ cu lotul martor, datorită unui conținut mai bogat în proteine și unul mai scăzut de apă. Rezultate asemănătoare au obținut și alți autori [59]. Pentru aprecierea proprietăților tehnologice ale cărnii au fost studiate și apreciate capacitatea de reținere a apei și intensitatea culorii. Suculența, frăgezimea, gustul și alte proprietăți care determină calitatea produsului finit, depind de hidratarea cărnii, care joacă, de asemenea, un rol important în toate etapele procesului de producere a mezelurilor.

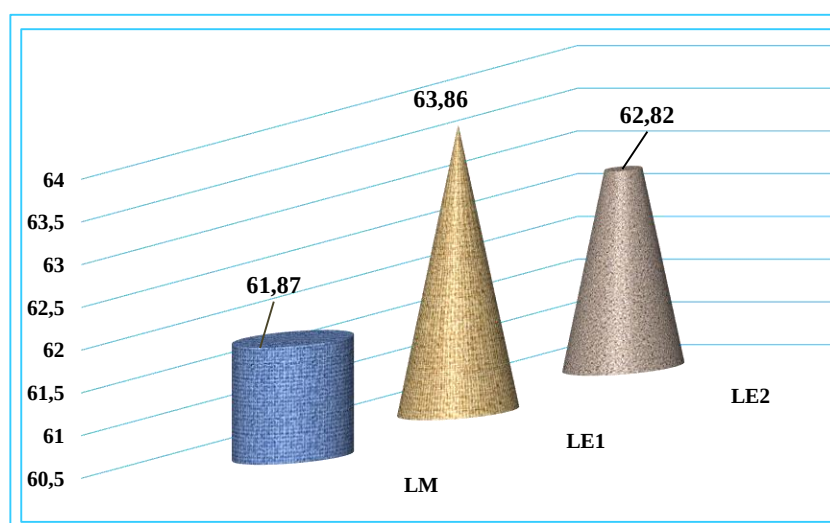


Fig. 5.5. Capacitatea de legare a apei, %

Conform rezultatelor obținute și prezentate în fig. 5.5. putem concluziona, că carnea cercetată a avut o calitate bună în toate loturile experimentale, întrucât proprietățile fizice și tehnologice s-au încadrat în limitele admisibile, și nu au fost înregistrate abateri de la normele în vigoare.

5.3. Eficiența economică condiționată în urma utilizării adsorbanților de micotoxine în nutrețul combinat destinat tineretului suin

Unul dintre obiectivele acestei lucrări este studierea eficienței economice a utilizării adsorbanților în alimentația suinelor. În cadrul analizei a fost luată în calcul masa corporală medie la finele perioadei experimentale.

Conform "Metodologiei de determinare a eficienței economice a cercetării și dezvoltării lucrărilor de proiectare în agricultură" s-au efectuat calculele economice și sa constatat că, masa corporală medie a animalelor din loturile experimentale a fost de 115 kg la LE₁ și de 112,8 kg la LE₂, valori ce au fost mai mari cu 10 și respectiv 7,8 kg față de masa corporală medie atinsă de suinele din LM (105 kg). În același timp, costul mediu al unui kilogram spor absolut la prețurile din 2012 a fost de 45 lei [40]. Datorită efectului aditivilor furajeri utilizați în alimentația suinelor din loturile experimentale, au fost necesare mai puține furaje în comparație cu lotul martor (261,08 și 255,64 kg /1 cap față de 263,83kg în lotul martor).

Nivelul de adsorbant de micotoxine cel mai rentabil s-a obținut în LE₁ grație utilizării adsorbantului Primix-Alfasorb la nivel de 0,20 kg/t care posedă proprietăți de decontaminare a nutrețurilor combinate.

Tabelul 5.11. Eficiența economică calculată în urma utilizării adsorbanților de micotoxine Primix-Alfasorb și Vitacorm REO-AG

Indicatori	Lotul		
	LM	LE ₁	LE ₂
Sporul absolut 1 cap în mediu, kg	90,08	98,79	97,35
Diferența sporului absolut față de lotul martor în mediu, kg	-	+8,71	+7,27
Nutreț combinat consumat 1 cap, kg	263,83	261,08	255,64
Consumul de adsorbant pe 1 cap, g lei	-	0,05 11,72	0,51 32,24
Prețul nutrețului combinat la 1 cap, lei	1846,81	1827,56	1789,48
Costul sporului absolut pe 1 cap în mediu, lei	4053,6	4445,5	4380,7
Cheltuielile totale pentru spor pe 1 cap, lei	1846,81	1839,28	1821,72
Eficiența economică comparativă: lei %	2206,79	2606,22 18,1	2558,98 13,84

Datorită prezenței adsorbanților în rația animalelor din loturile experimentale, consumul de furaje s-a micșorat în comparație cu lotul martor (261,08 și 255,64 kg/1 cap față de 263,83 kg în lotul martor). Sa constatat că, sporul absolut pe cap animal a fost de 90,08, 98,79 și 97,35 kg în LM, LE₁ și LE₂ corespunzător iar costul nutrețului a fost de 7 lei/kg. Prețul unui kg spor absolut a constituit 45 lei, fapt ce ne-a impus calcularea eficienței economice. Nivelul de adsorbant de micotoxine cel mai rentabil s-a estimat în LE₁ fapt explicat prin utilizarea adsorbantului Primix-Alfasorb la nivel de 0,20 kg/t și în mare măsură datorită proprietăților de decontaminare a micotoxinelor în hrana animalelor.

5.4. Concluzii la capitolul 5

În condiții de întreprindere pentru creșterea suinelor, adsorbanții de micotoxine administrați porcinelor în creștere, influențează masa corporală, sporul mediu zilnic și consumul specific de furaje, fapt ce se manifestă prin diminuarea contaminării furajelor autohtone cu micotoxine. Rezultate semnificative referitor la masa corporală a animalelor se constată la finele experimentului. Suplimentarea adsorbanților de micotoxine cu un nivel optim de administrare mai mare, masa corporală și respectiv sporul mediu zilnic a fost în LE₁, unde rația a fost suplimentată cu aditivul furajer Primix-Alfasorb la nivelul optim de 0,2 kg/t. Preparatul Vitacorm REO-AG a avut un impact pozitiv în comparație cu LM. Indicatori mai buni privind masa corporală a animalelor și sporului mediu zilnic, respectiv nivelul optim de administrare a adsorbantului este de 2,0 kg/t. Experimentul de aprobare a confirmat eficiența suplینirii nutrețului combinat destinat tineretului suin cu aditivi adsorbanți Primix-Alfasorb și Vitacorm REO-AG. Crește în condiții de producere atât indicatorii productivității cât și eficiența economică.

CONCLUZII GENERALE ȘI RECOMANDĂRI

Teza de doctor a avut ca scop studierea impactului unor adsorbanți (agenți detoxifianți) asupra performanțelor productive și eficiența economică a creșterii tineretului suin pentru carne. Pe baza rezultatelor experimentale obținute și a concluziilor prezentate la finalul fiecărui capitol evidențiem următoarele concluzii generale.

1. Utilizarea adsorbanților de micotoxine Primix-Alfasorb și Vitacorm REO-AG în experimentele științifico-practice au determinat creșterea masei corporale cu 8,66-5,87% și sporului mediu zilnic cu 9,57-7,91% față de valorile realizate de animalele din lotul martor. Experimentele efectuate, precum și aprobarea rezultatelor în condiții de producție au demonstrat că *cele mai optime nivele* sunt de 0,2 kg/t - Primix-Alfasorb și 2,0 kg/t - Vitacorm REO-AG [2, 40] (3, 4).

2. Folosirea adsorbanților de micotoxine în alimentația tineretului suin nu a influențat negativ asupra indicilor sanguini care în majoritatea cazurilor s-au aflat în limitele fiziologice. Totodată, menționăm că suplینirea nutrețului combinat cu adsorbantul de micotoxine Primix-Alfasorb (0,2 kg/t) a contribuit la: sporirea conținutului de calciu din sânge cu - 0,14%, scăderea conținutului de proteină totală cu 1,83%, și a fosfatazei alcaline cu 71,97%. Adsorbantul Vitacorm REO-AG (2,0 kg/t) a determinat unele modificări nesemnificative la așa parametri sangvini precum: micșorarea fracțiilor albuminice: α -globulina cu 4,27%; γ -globulină cu 4,04% (3, 4).

3. Suplینirea nutrețului combinat cu adsorbanții Primix-Alfasorb și Vitacorm REO-AG în proporție optimă a influențat pozitiv digestibilitatea substanțelor nutritive la suine și s-au constatat valori semnificative comparativ cu lotul martor. Astfel, coeficientul de digestibilitate pentru substanța uscată a fost mai mare cu 1,20 - 1,28%, a substanței organice cu 3,48-1,04%, a proteinei brute cu 0,39 - 1,89% și a substanțelor extractive neazotate cu 0,9 - 1,11%.

Digestibilitatea celulozei brute a fost mai scăzută cu 4,17% la suplینirea nutrețului combinat cu adsorbantul Primix-Alfasorb iar cu 0,87% mai ridicat în cazul suplینirii cu adsorbantul Vitacorm REO-AG [3] (3,4).

4. Suplimentarea hranei suinelor în condiții de producție cu Primix-Alfasorb 0,2 kg/t sau cu Vitacorm REO-AG 2,0 kg/t a influențat benefic asupra producției cantitative și calitative de carne. Astfel, la finalul perioadei de cercetare suinele din loturile experimentale au avut o masă corporală medie mai mare cu 7,4 - 9,49%, iar randamentul la sacrificare a fost ridicat cu 1,09 - 2,56%, față de lotul martor.

Calitatea cărnii realizată de suinele din loturile experimentale a avut valori ușor mai ridicate față de lotul martor. Astfel, conținutul de substanță uscată a fost mai mare cu 0,38 - 1,48% iar cel de proteină brută cu 0,19-0,92% [3] (4, 5).

5. Rezultatul de bază obținut care contribuie la soluționarea problemei științifice importante, constă în *determinarea și stabilirea* nivelului optim de suplinare a adsorbanților în furajele utilizate în alimentația tineretului suin ca procedeu care *a condus la* decontaminarea nutrețurilor *pentru a asigura* sporirea performanțelor productive.

Utilizarea adsorbanților de micotoxine Primix-Alfasorb (0,2 kg/t) și Vitacorm REO-AG (2,0 kg/t) a indus la obținerea unui efect economic de 284,46 lei (31,31%) și de 271,87 lei (18,67%), iar în testul de aprobare respectiv de 399,43 lei (18,1%) și de 352,19 lei (13,84%) comparativ cu loturile martor.

RECOMANDĂRI

Studiile realizate au valoare de cercetare fundamentală și aplicativă, iar rezultatele obținute pot constitui elemente de referință în creșterea eficiență a suinelor.

Pentru creșterea productivității tineretului suin și reducerea costului sporului în masă vie și mărirea profitabilității, recomandăm utilizarea nutrețurilor combinate cu includerea unor adsorbanți (agenți detoxifianți) precum Primix-Alfasorb în cantitate de 0,2 kg/t sau a Vitacorm REO-AG - 2,0 kg/t.

BIBLIOGRAFIE

1. *Aflatoxină*, <https://ro.wikipedia.org/wiki/Aflatoxine>, [citat 30.01.2017].
2. **BIVOL L.** *Eficiența utilizării adsorbantului Primix-Alfasorb în alimentația scrofițelor de reproducție*. In: Simpozion Științific Internațional "Agricultura modernă - Realizări și Perspective" consacrată aniversării 80 de ani de la Înființarea Universității Agrare de Stat din Moldova, Lucrări științifice volumul 34 (Zootehnie și biotehnologii), Chișinău, 9-11 octombrie 2013, p. 151-154.
3. **BIVOL L.** *Impactul adsorbantului de micotoxine VITACORM REO-AG asupra calităților productive ale tineretului suin*. În: Revistă de știință, inovare, cultură și artă "Akademos", Chișinău 2020, p. 89-95, 0.28 c.a. ISSN 1857-0461, E-ISSN 2587 – 3687.
4. BUȘEV, V. *Eficacitatea utilizării enterosorbenților asupra calităților productive a scrofițelor de prăsilă*. Teză de doctor în științe agricole. Chișinău 2019, 194 p. [citat 02.01.2020]. Disponibil: http://www.cnaa.md/files/theses/2019/54970/vitali_busev_thesis.pdf.
5. CAISÎN, L., CARPINCIC, V., BUȘEV, V., **BIVOL, L.** *Procedeu de creștere a tineretului suin*. Brevet de invenție, MD 849 Z 2015.07.31), Cererea depusă 2014.04.29, BOPI nr. 12/2014.
6. CAISÎN, L., VRANCEAN, V., EREMIA, N., HAREA, V., GROSU, N., **BIVOL, L.**, BUȘEV, V., SNITCO, T. *Procedeu de hrănire a porcinelor*. Brevet de invenție, MD 1044 Z 2017.01.31. Cererea depusă 2015.09.28, BOPI nr. 06/2016.
7. CAISÎN, L. *Eficiența aditivilor furajeri enzimatici, probiotici și adsorbanți în alimentația porcinelor de prăsilă*. Teză de doctor habilitat în științe agricole. Chișinău 2015, 243 p. [citat 20.01.2018]. Disponibil: http://www.cnaa.md/files/theses/2015/23547/larisa_caisin_thesis.pdf.
8. CAISÎN, L., **BIVOL, L.**, COVALENCO, A., HAREA, V. *Efficient utilization of the adsorbent "Vitacorm-Reo-Ag" in mixed fodders for young pigs*. In: Scientific papers of VIth International Balkan Animal Conference "BALNIMALCON 2013", Tekirdag, Turkey, 2013, p. 280-285, ISBN: 978-605-4265-23-7 46.
9. CAISÎN, L., HAREA, V., BUȘEV, V. *The effectiveness of the influence of the additive Mycofix+ on the digestibility of nutrients by breeding pigs*. În: Lucrări științifice Zootehnie și Biotehnologii, Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară a Banatului, România, Timișoara, 2011, Vol. 44, № 1, p. 13-18, 0,27 c.a. ISSN-L 1841 – 9364
10. COMAN, I., POPESCU, O. *Micotoxine și micotoxicoze*. București. Editura Ceres, 1985.

11. CUC, A., ROTARU, I. *Calitatea cărnii de porc. Indici de apreciere și factori de influență*. București: Zootehnie și Medicină Veterinară, Nr.5-6, 2005, 23 p.
12. *Digestibilitatea substantelor nutritive*. <http://www.meat-milk.ro/digestibilitatea-substantelor-nutritive>, [citată 21.03.2016].
13. FLOAREA, N. *Furajele mușegăite, dușmani ai funcției reproductive la animale*. Zootehnie și Medicină Veterinară, nr. 3, 2007, pp. 16.
14. Hotărîrea de Guvern nr. 369 din 12.06.2015 pentru aprobarea Normei sanitar-veterinare privind protecția animalelor în momentul uciderii, https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=114805&lang=ro [citată 20.08.2020].
15. MARTI, R, RUSU R., RĂZVAN M. *Mycotoxins Quo Vadis? Why Feed Additives?* Coordonator Ioan Vacaru-Opriș, 2012, 276 p. ISBN: 978-3-200-02875-3.
16. *Metode de limitare și reducere a conținutului în micotoxine a unor produse alimentare de origine vegetală*. <http://www.scripgroup.com/afaceri/agricultura/Metode-de-limitare-si-reducere44858.php>, [citată 21.03.2016].
17. *Ochratoxina sub microscop*. https://www.google.com/search?q=Ochratoxin+sub+microscop&rlz=1C1GGRV_ruMD766MD766&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwip257J1prYAhXoBZoKHYYLaCGMQ_AUICigB&biw=1920&bih=984#imgsrc=c07VTR4IxfJ8-M, [citată 25.03.2016].
18. *Penicillium candidum*, <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%86%D0%B8%D0%BB%D0%BB>, [citată 25.03.2016].
19. PURCĂREA, C. *Controlul și analiza cărnii și a preparatelor din carne, pește și produse piscicole, ouă și produse avicole*. Îndrumător de laborator. Editura Universității Oradea 2015. 130 p.
20. ROTARU, I. *Creșterea și producția de carne la suine*. Chișinău: Print-Caro, 2013. 203 pp. ISBN 978-9975-56-093-1.
21. SIMEANU, D., ș. a. *Prepararea furajelor și producerea nutrețurilor combinate*. Iași: Ed. Alfa, 2006. 172 pp. 278-65-1. ISBN 973-8953-13-8.
22. SIMION, V. ș. a. Analiza micotoxicologică a unor matrice biologice și riscul pentru sănătatea omului. Rev. Ram. Med. Vet. 4/ 2011, pp. 150–155.
23. ȘARA, A., BORBIL S. *Miceți și micotoxine*. Cluj-Napoca: Editura Risoprint, 2007, 197 p.
24. *Top 5 rase de porci cu cel mai bun randament la producția de carne*. <http://agrointel.ro/55533/top-5-rase-de-porci-cu-cel-mai-bun-randament-la-productia-de-carne/>, [citată 25.07.2017].

25. *АЛТ в крови*. https://www.ayzdorov.ru/ttermini_alt_v_krovi.php. [цитат 23.10.2018].
26. АНТИПОВ, В. *Перспективы применения природных алюмосиликатных минералов в ветеринарии*/В.А. Антипов, М.П. Семененко, А.С. Фонтанецкий, Л.А. Матюшевский // Ветеринария. №8, 2007. с. 54–57.
27. АНТИПОВ, В. *Система мероприятий по профилактике микотоксикозов животных и птиц*. Ветеринария сельскохозяйственных животных. 2009. - № 9. с. 1821.
28. АНТИПОВА, Л., ГЛОТОВА, И., РОГОВА, И. *Методы исследования мяса и мясных продуктов*. (Учебник и учеб. Пособия для студентов высш. Учеб. Заведений). ил. М.: Колос, 2001. 376 с. ISBN 5-10-003612-5.
29. АНТОНОВА, В., ТОПУРИЯ, Г., КОСИЛОВ, В., *Методология научных исследований в животноводстве*. учебное пособие/ Оренбург: Издательский центр ОГАУ, 2011, 246 с.
30. БАБАЯН, С. *Некоторые результаты применения цеолитовых туфов Ноембярского месторождения в сельском хозяйстве*. Тр. симпоз. по применению природных цеолитов в животноводстве. Тбилиси: Мецниереба. 1984, с. 95–100.
31. *Биохимические показатели крови свиней специализированных типов*. <http://ej.kubagro.ru/2014/03/pdf/93.pdf>, [цитат 21.10.2018].
32. БИРТА, Г. *Белковый состав крови свиней при разной интенсивности выращивания*/ Г. Бирта // Свиноферма. №. 12, 2006, с. 10–11.
33. БРОВЧЕНКО, Н. *Биохимический статус телок и лактирующих коров при использовании в их рационе аскорба цинка*. Дисс. на соиск. уч. ст. кандидата биол. Дубровицы, 2000, 107 с.
34. ГЕРАЩЕНКО, И. *Мембранотропные свойства наноразмерного кремнезема*/И.И.Герашенко//Поверхность. Вып. 1 (16), 2009. с. 288-306.
35. ГУЛЮШИН, С. *Микотоксикозы в современном птицеводстве*. Комбикорма. № 5. 2009. с. 72 – 73.
36. ДАМИНОВ, Р. *Применение Экосила при микотоксикозах у птицы*. Комбикорма. 2006. № 4. с. 69-70.
37. *Динамика показателей крови молодняка свиней при использовании подкормок на основе цеолита*, <http://lib.ugsha.ru:8080/bitstream/123456789/1285/1/vestnik-2016-2-92-95.pdf>, [цитат 22.10.2018].
38. *Инструкция по бонитировке свиней*. Москва : Колос, 1976. с. 17.

39. *Исследование крови.* <http://zhivotnovodstvo.net.ru/spravochnik-veterinari/37-klinicheskaya-diagnostika-vnutrennih-boleznej/93-issledovanie-krovi.html>, [citat 21.03.2016].
40. КАЙСЫН, Л., БИВОЛ, Л., КОВАЛЕНКО, А. *Влияние адсорбента Праймикс Альфасорб на продуктивные качества свинок.* В: Сборнике научных трудов 5-ой международной научно-практической конференции „Научные основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных”, СКНИИЖ, Россия, Краснодар, 2012, ч. 1, с. 148-150.
41. КАЙСЫН, Л. *Микотоксикозы свиней.* Кишинёв: ГАУМ, 2013, 180 с.
42. КАЙСЫН, Л. *Питание животных.* Кишинев, 2010, 396 с.
43. КАЛАШНИКОВ, А. и др. *Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных.* Справочное пособие. Москва. 2003, 456 с.
44. КАШИН, А. *Антропогенные экологические болезни животных.* Продовольственная безопасность XXI век: эколого-экономические аспекты/Сб. научн. Тр.-Екатеринбург: УрГСХА, 2000, с. 21–28.
45. КАШИН, А. *Об обеспечении устойчивого ветеринарного благополучия животноводства на фоне антропогенных аномалий региона//Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук, № 5, 2001, с. 77–79.*
46. КИСЛИНСКАЯ, Л., МЕШКОВ, В., ЖУКОВ, А. *Биохимические показатели сыворотки крови помесных свиней в возрасте 2–6 мес.,* Известия Оренбургского ГАУ, № 3 (47), 2014. с. 92-94.
47. КОБЗАРЬ А. *Прикладная математическая статистика.* М.: Физматлит, 2006. 816 с.
48. КОМЛАЦКИЙ, В. *Семейные фермы фактор роста производства продукции животноводства и инструмент поддержания экономической активности сельского населения.* Перспективное свиноводство: Теория и практика, №2, 2011.
49. *Кровь.* <http://www.cnshb.ru/AKDiL/0006/base/RK/002255.shtm>, [citat 06.03.2017].
50. КУЗНЕЦОВ, А. *Алюмосиликаты в кормлении пушных зверей.* Междун. симпоз. «Физиологические основы повышения продуктивности хищных и пушных зверей». – 17–19 сент., 1991. Тез. докл. Петрозаводск. 1991, с. 34.
51. КУРДЕКО, А. *Биохимический контроль состояния здоровья свиней: рекомендации / А. П. Курдеко (и др.). – Горки: БГСХА, 2013, 48 с.*
52. ЛАКНИ, Г. *Биометрия: Учеб. пособие для биол. спец. Вузов - 4-е изд., перераб. и доп.-М.: Высш. шк.: ил. 1990. 352 с. ISBN 5-06-000471-6.*

53. ЛАНЦЕВА, Н. *Влияние различных высококремнистых добавок на качество птицеводческой продукции. Успехи современного естествознания.* №8, 2003. с. 22–24.
54. ЛЮБИН, Н., ФРОЛОВА, С., АХМЕТОВА, В. Биохимический состав печени коров при использовании кремнеземистого мергеля в качестве добавки к рациону. Мат. научн.-практ. конф.- Чебоксары: ЧГСХА, 2000. с. 19-20.
55. *Методика определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ*, новой техники, изобретений и рационализаторских предложений. МСХ СССР, ВАСХНИЛ. М., 1983. - 11 с.
56. *Общий белок (в крови) (Proteină totală)*, <https://invitro.by/analizes/for-doctors/482/2869/>, [citat 21.10.2018].
57. ОВСЯННИКОВ, А. *Основы опытного дела в животноводстве. Учебное пособие.* М.: Колос, 1976, 304 с.
58. ПЕТУХОВА, Е. и др. *Зоотехнический анализ кормов: учебное пособие для студ. высш. учебн. завед. по спец. "Зоотехния", "Ветеринария" - 2-е изд., доп. и перераб.* М.: Агропромиздат, 1989, 238 с.
59. ПОГОДАЕВ В., ПЕШКОВ А. *Особенности развития внутренних органов свиней различных генотипов.* Перспективное свиноводство: теория и практика, 2011. 13 с.
60. ПОДОЛЬНИКОВ, М. *Продуктивность и обмен веществ у молодняка свиней при использовании в составе рационов мергеля*, Диссертация, Брянск, 2011.
61. ПОЗДНЯКОВА, Н., *Повышение качества мяса свиней с помощью природной минеральной добавки.* Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии», том 2, № 3, 2014, [citat 10.02.2016] Disponibil: https://www.docme.ru/doc/1092722/129.vestnik-yuzhno-ural._skogo-gosudarstvennogo-universiteta.
62. *Почему могут повышаться лимфоциты в анализе крови.* <http://serdec.ru/krov/pochemu-mogut-povyshatsya-limfocity-analize-krovi>, [citat 21.10.2018].
63. ПОЧЕРНЯЕВ, Ф. и др. *Методики исследований по свиноводству*, Харьков. Полтавский научно-исследовательский институт свиноводства. 1977, 151 с.
64. СВЕЖЕНЦОВ, А., КОЗЫРЬ, В. и др. *Практические методики исследований в животноводстве.* Д.: Арт-Пресс, 2002, 354 с.
65. СЕМЕНЕНКО, М., АНТИПОВ, В., КУЗЬМИНОВА, Е. и др. *Использование природных бентонитов в животноводстве и ветеринарии* / Краснодар, 2014. 51 с.

66. *Состав, свойства и роль крови в жизнедеятельности организма животных.* <http://handcent.ru/veterinarnaya-gematologiya/3170-sostav-svoystva-i-rol-krovi-v-zhiznedeyatelnosti-organizma-zhivotnyh.html>, [citat 21.03.2016].
67. УГОЛЕВ, А. *О существовании контактного пищеварения*/А.М. Уголев // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. т. 49. №1, 1960. с.12.
68. УДИНЦЕВ, С., ЖИЛЯКОВА, Т. *Применение препаратов на основе гуминовых веществ при митоксикозах.* Ветеринария № 12, 2010, с. 50–54.
69. УТЕ, Ш. *Микотоксикозы в сельском хозяйстве.* Проверка боем. Новое сельское хозяйство, № 4, 2012, с. 84–85.
70. *Физиология системы крови.* <http://zhivotnovodstvo.net.ru/nezaraznym-boleznyam-veterinarnoj-obrabotke/183-fiziologiya-selskohozyajstvennyh-zhivotnyh/1692-fiziologiya-sistemy-krovi.html> [citat 06.03.2017].
71. ХРАМОВ, Ю. *Концепция и стратегия развития животноводства в АПК Ульяновской области*//Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии, № 1, октябрь-декабрь 2005, с. 42–45.
72. ШАХОВ, А. и др. *Экологические проблемы здоровья животных и пути их решения*//Ветеринария, №5, 2003, с. 3–6.
73. ABBES, S. et al. *The protective effect of hydrated sodium calcium aluminosilicate against haematological, biochemical and pathological changes induced by Zearalenone in mice.* Toxicon. 47:567-574. 2006.
74. ABDEL-WAHAB, M., NADA, S., KHALIL, F. *Physiological and toxicological responses in rats fed aflatoxin-contaminated diet with or without sorbent materials, anim. Feed. Sci. Technol., 97:209-219, 2002.*
75. ACCENSI, F. et al. *Ingestion of low doses of deoxynivalenol does not affect hematological, biochemical, or immune responses of piglets.* J. Anim. Sci., 84, 2006, pp. 1935–1942.
76. ADEMOYERO, A. et DALVI, R. *Efficacy of activated charcoal and other agents in the reduction of hepatotoxic effects of a single dose of aflatoxin B1 in chickens.* Toxicol. Lett., 1983.
77. AGAG, B. *Mycotoxins in foods and feeds.* Ass. Univ. Bull. Environ. Res. Vol. 7 No.1, March, 2004.
78. AMÉZQUETA, S. et al. *Ochratoxin A decontamination: A review.* Food Control, 20: 2009, pp. 326–333.

79. ARSHAD, S. Et al. *Clinicopathological studies of experimentally induced mycotoxicosis in broiler chickens*. Pakistan Vet. J., 12: 1992, pp. 183-185.
80. ASIM, A. et al. *Occurrence of aflatoxins in poultry liver and associated pathological changes*. Pakistan Vet.J.,2: 1990, pp. 51-54.
81. ASAO, T. et al. *Aflatoxins B and G*. Journal of American Chemical Society, 87, 1965. pp. 882–886.
82. AVANTAGGIATO, G., SOLFRIZZO, M., and VISCONTI, A. *Recent advances on the use of adsorbent materials for detoxification of Fusarium mycotoxins*. Food Additives and Contaminants 22:379–388, 2005.
83. AWAD, W. et al. *Effect of addition of a probiotic microorganism to broiler diets contaminated with deoxynivalenol on performance and histological alterations of intestinal villi of broiler chickens*. Poult. Sci. 85:974-979, 2006a.
84. AWAD, W. et al. *Effects of feeding deoxynivalenol contaminated wheat on growth performance, organ weights and histological parameters of the intestine of broiler chickens*. J. Anim. Nutr. Anim. Physiol. 90:32-37, 2006b.
85. BAKAN, B., CAHAGNIER, B., MELCION, D. *Natural occurrence of Fusarium toxins in domestic wheat and corn harvested in 1996 and 1997 and production of mycotoxin by Fusarium isolates from these samples*. Revue de medecine Veterinaire 149, 1998. pp. 697.
86. BAUER, J., HEINRITZI, K., GAREIS, M. & GEDEK, B. *Veränderungen am Genitaltrakt des weiblichen Schweines nach Verfütterung praxisrelevanter Zearalenonmengen*. Tierärztl. Prax. 15, 1987, pp. 33-36.
87. BAYMAN, P., BAKER, J. *Ochratoxins: A global perspective*. Mycopathologia 2006, 162: 215–223.
88. BECKER, B. et al. *Effects of feeding fumonisin B₁ in lactating sows and their suckling pigs*. Am. J. vet. Res., 56, 1995, pp. 1253–1258.
89. BENNETT, J. & KLICH, M. *Mycotoxins*. Clinical Microbiology Review, Vol. 16, 2003. pp. 497–516.
90. BENZONI, E. et al. *Influence of in vitro exposure to mycotoxin zearalenone and its derivatives on swine sperm quality*. Reproductive Toxicology. 25: 2008, pp. 461 – 467.
91. BERGSJØ, B., MATRE, T., NAFSTAD, I. *Effects of diets with graded levels of deoxynivalenol on performance in growing pigs*. J Vet Med A39: 1992, pp. 752-758.
92. BERGSJØ, B. et al. *The effects of naturally deoxynivalenol-contaminated oats on the clinical condition, blood parameters, performance and carcass composition of growing pigs*. Vet Res Commun 17: 1993, pp. 283-294.

93. BETINA, V. *Biological effects of mycotoxins*. In: Betina, V, (Ed.), *Mycotoxins-Production, Isolation, Separation and Purification*. Elsevier, Amsterdam, The Netherlands, 1984. pp. 25–36.
94. *Biannual Report On Global Food Markets*. FAO Rome: Food Outlook, 2016. 139 pp. ISSN 0251-1959.
95. BIANCHI, M. et al. *Effects of prolonged Oral administration of aflatoxin B1 and Fumonisin B1 in broiler chickens*. *Poult.Sci.*, 84, 2005. pp. 1835–1840.
96. BLOUT, W. *Turkey “X” disease*. *Turkeys*. 9:52.61.77, 1961, pp. 55–58.
97. BUNOMI, A. et al. *The effects of aflatoxin G₁ contaminated rations on the productive efficiency and on the meat yield and quality of fattening pigs*. *Revista di Scienza dell’Alimentazione*, 22:351-377, 1993.
98. CASTEGNARO, M. and PFOHL-LESZKOWICZ, A. *Aflatoxins*. In: *Les Mycotoxines dans l’Alimentation: Evaluation et Gestion du Risque (Mycotoxins in Food: Risk Evaluation and Management)*, Paris, technique et Documentation, 1999, pp. 199–247.
99. CASTELLA, G. et al. *Molecular characterization of ochratoxin A producing strains of the genus Penicillium*. *Systematic and Applied Microbiology* 25:74-83, 2002.
100. CASTEEL, S., TURK, J., COWART, R. and ROTTINGHAUS, G. *Chronic toxicity of fumonisin in weanling pigs*. *J. Vet. Diagn. Invest.* 5, 1993, pp. 413-417.
101. CHAVEZ, E. *Vomitoxin-contaminated wheat in pig diets: pregnant and lactating gilts and weaners*. *Can. J. Anim. Sci.*, 64, 1984, pp. 717-723.
102. COOKE, N. *Fungi in soils over which digested sewage sludge has been spread*. *Mycopathol. mycol. appl.*, vol. 39, 1969, pp. 209–229.
103. COKER, R. *Mycotoxins and their control: constraints and opportunities*. NRI Bulletin, 73. Chatham, UK: Natural Resources Institute, 1997.
104. COLE, R. and COX, R. *Handbook of toxic fungal metabolites*. Academic Press, New York, 1981.
105. ČONKOVÁ, E., LACIAKOVÁ, A., KOVÁČ, G. & SEIDEL, H. *Review: Fusarial toxins and their role in animal diseases*. *Veterin. J.* 165: 2003, pp. 214–220.
106. CONSTABLE, P. et al. *Fumonisin-induced blockade of ceramide synthase in sphingolipid biosynthetic pathway alters aortic input impedance spectrum of pigs*. *Am. J. Physiol. Heart Circ. Physiol.* 284, H2034–H2044, 2003.
107. CONWAY, H., ANDERSON, R. et BAGLEY, E., *Detoxification of aflatoxin-contaminated corn by roasting*. *Cereal Chem.*, 1978.

108. COULOMBE, R. Jr. *Biological action of mycotoxins*. Journal of Dairy Science 76:880–891, 1993.
109. CURTIN, T. and TUIITE, J. *Emesis and refusal of feed in swine associated with Gibberella zeae-infected corn*. Life Sci. 5: 1966, pp. 1937–1944.
110. COULOMBE, R. *Nonhepatic disposition and effects of aflatoxin B1*. In Eaton, D. L., and Groopman, J. D. (ed.), *The toxicology of aflatoxins: human health, veterinary, and agricultural significance*. Academic Press, San Diego, California. Jr. 1994. pp. 89–110.
111. DEACON, J. *Modern Mycology*. 3rd ed., Blackwell Science, 2001.
112. DE MELLO, J. et al. *Fusarium toxins*, in: *Handbook of plant and fungal toxicants* (J.P.F. DeMello, ed.), CRC Press, Boca Raton, FL, 1997, pp. 287–301.
113. D'MELLO, J., MACDONALD, A. *Mycotoxins*. Anim. Feed Sci. Technol. 69:155–166, 1997.
114. D'MELLO, J., PLACINTA, C. and MACDONALD, A. *Fusarium mycotoxins: a review of global implications for animal health, welfare and productivity*. Animal Feed Science and Technology 80:183-205, 1999.
115. DIAZ-LLANO, G. and SMITH, T. *The effects of feeding grains naturally contaminated with Fusarium micotoxins with and without a polymeric glucomannan adsorbent on reproductive performance and serum chemistry of pregnant gilts*. Journal of Animal Science 84:2361-2366, 2006.
116. DIAZ, D. *Mycotoxins and mycotoxicoses*. Nottingham, University Press, 2005, 382 pp.
117. DIEKMAN, M. and GREEN, M. *Mycotoxins and Reproduction in Domestic Livestock*. J. Anim. Sci. 70:1615-1627, 1992.
118. DI PAOLO, N., GUARNIERI, A., LOI, F. *Acute renal failure from inhalation of mycotoxins*. Nephron 1993; 64: pp.621–625.
119. *Directive 2001/20/ec of the european parliament and of the council of 4 April 2001*, [citat 02.01.2018]. Disponibil: https://ec.europa.eu/health/sites/health/files/files/eudralex/vol-1/dir_2001_20/dir_2001_20_en.pdf
120. DUTHIE, I. et al. *Toxic groundnut meal in feeds for pig. 1. A trial made at 2 laboratories with pigs from about 40-200 pounds live weight fed to a restricted scale*. Vet Rec 79:621-625, 1966.
121. DVORSKA, J. et al. *Protective effect of modified glucomannans and organic selenium against antioxidant depletion in the chicken liver due to T-2 toxin-contaminated feed consumption*. Comp. Biochem. Physiol. 45:582-587. 2007.

122. EDRINGTON, T. et al. *Hydrated sodium calcium aluminosilicate (HSCAS), acidic HSCAS, and activated charcoal reduce urinary excretion of aflatoxin M1 in turkey poults*. Lack of effect by activated charcoal on aflatoxicosis. *Toxicol. Lett.* 89:115-122, 1997.
123. EDWARDS, S. et al. *The effects of zearalenone on reproduction in swine*. I. The relationship between ingested zearalenone dose and anestrus in non-pregnant, sexually mature gilts. *Theriogenology* 28, 1987, pp. 43-49.
124. EHLING, G., COCKBURN, A., SNOWDON, P., BUCHHAUS, H. *The significance of the Fusarium toxin deoxynivalenon (DON) for human and animal health*. *Cereal Research Commun* 25:433-447, 1997.
125. ELLING, F. et al. *Ochratoxin A-induced porcine nephropathy: enzyme and ultrastructure changes after short-term exposure*. *Toxicon*. 23, 2, 1985, pp. 247-254;
126. ERIKSEN, G. and PETTERSSON, H. *Toxicological evaluation of trichothecenes in animal feed*. *Animal Feed Sci. Tech.* 2004.
127. ETIENNE, M. & DOURMAD, J. *Effects of zearalenone or glucosinolates in the diet on reproduction in sows*. A review. *Livest. Prod. Sci.* 44:99-113, 1994.
128. ETIENNE, M. et al. *Effects de la contamination par le deoxynivalenol (DON) de l'aliment des truies reproductrices*. *Journees Recherche Porcine*, 38: 2006, pp. 233-240.
129. *Europe and Central Asia Food and Agriculture*. Food and Agriculture Organization of the United Nations Regional Office for Europe and Central Asia. *FAO STATISTICAL YEARBOOK*, Budapest, 2014. 130 pp. ISSN2306-1170.
130. *Evaluation of certain mycotoxins (fiftysixth report of the Joint FAO/Who Expert Committee on Food Additives)*. WHO, JEFCA. Geneva 906, 2002.
131. FERNANDEZ, A. et al. *Variations of clinical biochemical parameters of laying hens and broiler chickens fed aflatoxin containing feed*. *Avian Path.*, 23, 1994. pp. 37–47.
132. FINK-GREMMELS, J. *Mycotoxins: their implications for human and animal health*. *Vet Q. Review*. PubMed PMID: 10568000. 21(4):115-20, 1999 Oct. [citat 01.02.2016]. Disponibil: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10568000>.
133. FINK-GREMMELS, J. & MALEKINEJAD, H. *Clinical effects and biochemical mechanisms associated with exposure to the mycoestrogen zearalenone*. *Anim. Feed Sci. Technol.* 137, 2007. pp. 326–341. <http://dx.doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2007.06.008>. [citat 25.09.2016]. Disponibil: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0377840107002222?via%3Dihub>
134. FRIEND, D. et al. *Effect of feeding vomitoxin-contaminated wheat to pigs*. *Can. J. Anim. Sci.* 62:1211-1222, 1982.

135. FRIEND, S., BABIUK, L., SCHIEFER, H. *The effects of dietary T-2 toxin on the immunological function and herpes simplex reactivation in Swiss mice*. Toxicol Appl Pharmacol, 69(2):234–244, 1983.
136. FRIEND, D. et al. *Effect of feeding diets containing deoxynivalenol (vomitoxin) - contaminated wheat or corn on the feed consumption, weight gain, organ weight and sexual development of male and female pigs*. Can. J. Anim. Sci., 66, 1986b, pp. 765–775.
137. FOSTER, B. et al. *Evaluation of different sources of deoxynivalenol (vomitoxin) fed to swine*. Can. J. Anim. Sci., 66, 1986, pp. 1149–1154.
138. *Fumonisin B₁*. https://en.wikipedia.org/wiki/Fumonisin_B1, [citat 28.05.2016].
139. *Fumonisin B₂*. https://en.wikipedia.org/wiki/Fumonisin_B2, [citat 26.08.2017].
140. *Fumonisin B₃*. <https://www.sigmaaldrich.com/catalog/product/sial/32606?lang=en®ion=MD>, [citat 26.08.2017].
141. GALVANO, F., PIVA, A., RITIENI, A., and GALVANO, G. *Dietary strategies to counteract the effects of mycotoxins: A review*. J Food Prot. 64:120–131, 2001.
142. GBORE, F. *Growth performance and puberty attainment in growing pigs fed dietary fumonisin B₁*. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition, Volume 93, Issue 6, 2009, pp. 761–767.
143. GOWDA, N. et al. *Efficacy of turmeric (Curcuma longa), containing a known level of curcumin, and a hydrated sodium calcium aluminosilicate to ameliorate the adverse effects of aflatoxin in broiler chicks*. Poult. Sci. 87:1125–1130, 2008.
144. GIRISH, C. and SMITH, T. *Effects of feeding blends of grains naturally contaminated with fusarium mycotoxins on small intestinal morphology of Turkeys*. Poult. Sci. 87:1075–1082, 2008.
145. GOST 23042-86. 2010 *Method: Meat and Meat Products. Method of Fat Determination*. Moscow: Standardinform; 2010.
146. GOWDA, N. et al. *Efficacy of turmeric (Curcuma longa), containing a known level of curcumin, and a hydrated sodium calcium aluminosilicate to ameliorate the adverse effects of aflatoxin in broiler chicks*. Poult. Sci. 87:1125–1130, 2008.
147. GUMPRECHT, L. et al. *Development of fumonisin-induced hepatotoxicity and pulmonary edema in orally dosed swine: morphological and biochemical alterations*. Toxicol. Pathol. 26, 1998, pp. 777–788.
148. HARRISON, L. et al. *Pulmonary edema and hydrothorax in swine produced by fumonisin B₁, a toxic metabolite of Fusarium moniliforme*. J. Vet. Diagn. Invest., 2, 1990, pp. 217–221.

149. HARVEY, R. et al. *Progression of aflatoxicosis in growing barrows*. American Journal of Veterinary Research 49, 1988. pp. 482–487.
150. HARVEY, R. et al. *Prevention of aflatoxicosis by addition of hydrated sodium calcium aluminosilicate to the diets of growing barrows*. Am J Vet Res:50:416-20, 1989.
151. HARVEY, R. et al. *Effects of aflatoxin, deoxynivalenol, and their combinations in the diets of growing pigs*. Am. J. Vet. Res. 50:602–607, 1989b.
152. HARVEY, R. et al. *Effects of treatment of growing swine with aflatoxin and T-2 toxin*. Am J Vet Res:51:1688-93, 1990.
153. HARVEY, R. et al. *Effects of aflatoxin M₁ residues in milk by addition of hydrated sodium calcium aluminosilicate to aflatoxin-contaminated diets of dairy cows*. Am J Vet Res:52:1556-9, 1991.
154. HARVEY, R. et al. *Diminution of aflatoxin toxicity to growing lambs by dietary supplementation with hydrated sodium calcium aluminosilicate*. Am. J. Vet. res. 52: 152, 1991a.
155. HARVEY, R. et al. *Influence of aflatoxin and fumonisin B1 - containing culture material on growing barrows*. American Journal of Veterinary Medicine cited by EHC, 1995.
156. HARVEY, R. et al. *Effects of dietary fumonisin B1-containing culture material, deoxynivalenol-contaminated wheat, or their combination on growing barrows*. Am. J. Vet. Res. 57:1790-1794, 1996.
157. HASCHEK, W. et al. *Characterization of fumonisin toxicity in orally and intravenously dosed swine*. Mycopathology 117: 83-96, 1992.
158. HARWIG, J., and MUNRO, I. *Mycotoxins of possible importance in diseases of Canadian farm animals*. The Canadian Veterinary Journal 16: 125-141, 1975.
159. HODGES, D. *The histology of the fowl*. Academic Press, London-New York, 1974, pp. 221–255.
160. HOOPER, J. *Polluted pasta causes toxin alarm in Italy*. Guardian Unlimited 1/12/2006; [citat 30.01.2017], Disponibil: <http://www.guardian.co.uk/food/story/0,1684524,00.html>.
161. HUSSEIN, H., BRASEL, J. *Toxicity, metabolism, and impact of mycotoxins on humans and animals*. Toxicology. 167(2):101-134. Review. PMID:11567776, 2001 Oct 15.
162. HUSSAIN, Z. *Aflatoxicosis in chicken: an inter-relationship between pathology, dietary and tissue aflatoxin levels*. PHD Tesse, Faculty of veterinary science University of Agriculture Faisalabad. Pakistan, 2006.
163. HUWIG, A. et al. *Mycotoxin detoxication of animal feed by different adsorbents*. Toxicol. Lett. 122:179–188, 2001.

164. JOUANY, J. *Methods for preventing, decontaminating and minimizing the toxicity of mycotoxins in feeds*. Animal Feed Science and Technology, 137, 2007. pp. 342-362..
165. JAY, J. *Modern Food Microbiology*. Chapman & Hall, London, 1992.
166. JAY, J. *Modern food microbiology*. 6th ed. p. cm. (Aspen food science text series) Includes bibliographical references and index. Food-Microbiology. I. Title. II. Series, 2000. ISBN 0-8342-1671-X.
167. JOHN, E., RACHEL S. *Mycotoxins and Animal Foods*. CRC Press, Inc. Boca Raton Boston Ann Arbor London, 1991, pp. 499–552. [citat 10.02.2016]. Disponibil: <https://www.crcpress.com/Mycotoxins-and-Animal-Foods/Smith-Henderson/p/book/9780849349041#googlePreviewContainer>.
168. JULIA, E. et al. *Protective effect of modified glucomannans and organic selenium against antioxidant depletion in the chicken liver due to T-2 toxin-contaminated feed consumption*. Toxicol. Appl. Pharmacol. 145:582-587, 2007.
169. KABAK, B., DOBSON, A., VAR, I. *Strategies to prevent mycotoxin contamination of food and animal feed*. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 46: 593–619, 2006.
170. KETTERER, B., COLES, B. & MEYER, D. *Environment*. Health Perspect. 49, 1983, pp. 59–69.
171. KOZAKIEWICZ, Z. *Aspergillus species on stored products*. Mycol., papers161, 1-188, 1989.
172. KROG, H. et al. *Experimental porcine Archiva Zootechnica 12:1, 5-17, 15 nephropathy. Changes of renal function and structure induced by ochratoxin A- contaminated feed*. Acta Pathol Microbiol Scand Suppl, 1-21. 2009.
173. KUBENA, L. et al. *Influence of ochratoxin and T-2 toxin singly and in combination on broiler chickens*. Poultry Sci. 68:867–872, 1989.
174. LARSEN, T., SVENDSEN, A. and SMEDSGAARD, J. *Biochemical characterization of ochratoxin A – producing strains of the genus Penicillium*. Applied and Environmental Microbiology 67:3630-3635, 2001.
175. LARSSON, P. and TJÄLVE, H. *Bioactivation of aflatoxin B1 in the nasal and tracheal mucosa in swine*. J. Anim. Sci. 74, 1996. p. 1672–1680.
176. LISKER, N. and LILLEHOJ, E. *Prevention of mycotoxin contamination (principally aflatoxins and Fusarium toxins) at the preharvest stage*. In: Mycotoxins and Animal Foods. J.E. Smith and R.S. Henderson, ed. C.R.C. Prees, Boca Raton, F.L., 1991, pp.689–719.
177. LUN, A., YOUNG, I., LUMSDEN, J. *The effects of vomitoxin and feed intake on the performance and blood characteristics of young pigs*. J. Anim. Sci. 61: 1985, p. 1178-1185.

178. MAGGON, K., GUPTA, S., VENKITASUBRAMANIAN, T. *Biosynthesis of aflatoxins*. Department of Biochemistry, Vallabhbhai Patel Chest Institute, University of Delhi, Delhi 110 007, India. Bacteriological Reviews, Dec. Vol. 41, No. 4. Printed in U.S.A., 1977, pp. 822–855.
179. MALAGUTTI, L., ZANNOTTI, M., SCAMPINI, A., and SCIARAFFIA, F. *Effects of ochratoxin A on heavy pig production*. Anim. Res. 3:179–184, 2005.
180. MARIN, D. et al. *Sex-related differences in the immune response of weanling piglets exposed to low doses of fumonisin extract*. Br J Nutr. 95(6):1185–92, 2006.
181. MEISSONNIER, G. et al. *Selective impairment of drug metabolizing enzymes in pig liver during subchronic dietary exposure to aflatoxin B1*. Food Chem. Toxicol. 45, 2007. pp. 2145–2154.
182. MEISSONNIER, G. et al. *Immunotoxicity of aflatoxin B1: Impairment of the cell-mediated response to vaccine antigen and modulation of cytokine expression*. Toxicol. App. Pharmacol. 231, 2008. pp. 142–149.
183. MILLER, J. *Significance of grain mycotoxins for health and nutrition*. In: Fungi and Mycotoxins in Stored Products. Champ B.R., et al. (eds). ACIAR Proceedings No. 36. Canberra, Australia. 1991, pp. 126–135.
184. MILLER, J., TRENHOLM, H. *Mycotoxins in Grain: Compounds Other Than Aflatoxin*. Egan Press, USA, 1994, pp. 3–541.
185. MOLLENHAUER, H., et al. *Evaluation of pathological changes in broilers during chronic aflatoxin (50-100ppb) and clinoptilolite exposure*. Res. Vet.Sci. 78:61-68, 2005.
186. MONASTYRSKY, O., GLINUSHKIN, A., SOKOLOV, M., *The problem of ensuring food security of Russia and ways to solve it*. Agricultural Chemistry 11: 3-11, 2016.
187. MOSS, M. *Secondary metabolism and food intoxication-moulds*. J. Appl. Bacteriol. Symp. Suppl. 73:80–88, 1992.
188. MOTELIN, G. et al. *Temporal and dose-response features in swine fed corn screenings contaminated with fumonisin mycotoxins*. Mycopathology 126:27–40, 1994.
189. NELSON, F., JEAN, S. *The role hepatocytes and oval cells in liver regeneration and repopulation*. Mechanisms of development 120, 2003. pp. 117–130.
190. OBREMSKI, K. et al. *Influence of zearalenone on reproductive system cell proliferation in gilts*. Pol J Vet Sci. 6:239–245, 2003.
191. *Ochratoxin A*. In: Safety Evaluation of Certain Mycotoxins in Food. World Health Organization/Food and Agriculture Organization (WHO/FAO), 2001, Food Addit Ser 47, Geneva, pp. 281-415.

192. OVERY, D. et. al. *Spoilage fungi and their mycotoxins in commercially marketed chestnuts*. Int. J. Food Microbiol., 2737:1–9, 2003.
193. *Opinion on ochratoxin A expressed on 17 September 1998*. SCF, European Commission, Bruxelles. [citat 25.03.2016]. Disponibil: http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/scf/out14_en.html.
194. ORTATATLI, M. et al. *The effects of aflatoxin on the reproductive system of roosters*. Research in Veterinary Science 72, 2002. pp. 29–36.
195. OSWALD, I. et al. *Micotoxin fumonisin B1 increases intestinal colonization by pathogenic Escherichia coli in pigs*. Appl. Environ. Microbiol. 69 (10): 5870-5874, 2003.
196. PASHA, T. et al. *Effectiveness of sodium bentonite and two commercial products as aflatoxin absorbents in diets for broiler chickens*. Anim. Feed Sci. Technol. 132:103-110, 2007.
197. PARDO, E., MARIN, S., SANCHIS, V., and RAMOS, A. *Impact of relative humidity and temperature on visible growth and OTA production of ochratoxigenic Aspergillus ochraceus isolates on grapes*. Food Microbiol., 22, 2005, 383 pp.
198. PHILLIPS, T. et al. *Hydrated sodium calcium aluminosilicate: A high affinity sorbent for aflatoxin*. Poultry Sci. 67: 243, 1988.
199. PICHA, J., CEROVSKY, J. & PICHOVA, D. *Fluctuation in the concentration of sex steroids and aflatoxin B1 in the seminal plasma of boars and its relation to sperm production*. Veterinárni medicína 31, 1986. pp. 347–357.
200. PIER, A. *Mycotoxins and animal health*. Adv. Vet. Sci. Comp. Med. 25:185-243, 1981.
201. PITT, J. *What are mycotoxins?* Australian Mycotoxin Newsletter 7(4):1, 1996.
202. PITT, J. and HOCKING, A. *Fungi and food spoilage*, 2nd ed. London, Blackie Academic and Professional, 1997.
203. PITTET, A. *Natural occurrence of mycotoxins in foods and feeds - an updated review*. Website for the Revue de Médecine Vétérinaire: 1998, pp. 479–492 [citat 01.02.2016].
204. PIVA, G., PIETRI, A., CATTANEO, D. *Micotossicosi del pollame una rassegna*. Zootech. Nutr. anim., an. 13, q 1, 1987, pp. 51–65.
205. PLACINTA, C., D'MELLO, J., MACDONALD, A. *A review of worldwide contamination of cereal grains and animal feed with Fusarium mycotoxins*. Anim. Feed Sci. Technol. 78:21–37, 1999.
206. PRELUSKY, D. *The effect of low-level deoxynivalenol on neurotransmitter levels measured in pig cerebral spinal fluid*. J. Environ. Sci. Health Part B Pestic. Food Contam. Agric. Wastes 28, 1993, pp. 731–761.

207. PRELUSKY, D. The effect of deoxynivalenol on seritonerger neurotransmitter levels in pig blood. *J. of Environ. Sci. Health B* 29 (6), 1994, p. 1203-1218.
208. PUNTENNEY, S., WANG, Y., and FORSBERG, N. *Mycotic infections in livestock. Recent insights and studies on etiology diagnostics and prevention of Hemorrhagic Bowel Syndrome*. In: Southwest Nutrition & Management Conference Phoenix, University of Arizona, Department of Animal Science, Tuscon, 2003. pp. 49–63.
209. RAGAB, A. et al. *Hematological parameters in chieens and rabbits afte dietary administration of aflatoxin*. *Assint . veter.med.*, vol.18, Nr. 35, 1987, pp. 220–226.
210. RAJKOVIC, A. et al. *Computer aided boar semen motility analysis for cereulide detection in different food matrices*. *International Journal of Food Microbiology*, Amsterdam, v.114, 2007, pp. 92–99.
211. RAINEY, M., TUBBS, R., HARDIN, D. and COX, N. *Clinical manifestations of prepubertal exposure to zearalenone in gilts*. *Agri-Practice* 12: 35-41, 1991.
212. RAMOS, A., FINKGREMMELS, J., and HERNANDEZ, E. *Prevention of toxic effects of mycotoxins by means of non-nutritive adsorbent compounds*. *J. Food Prot.* 59:631641, 1996a.
213. RAMOS, A., and HERNANDEZ, E. *Prevention of aflatoxicosis in farm animals by means of hydrated sodium calcium alumino-silicate addition to feedstuffs. A review*. *Anim. Feed Sci. Technol.* 65:197206, 1997.
214. REZAR, V., et al. *Dose-dependent effects of T-2 toxin on performance, lipid peroxidation, and genotoxicity in broiler chickens*. *Poult. Sci.* 86:1155-1160, 2007.
215. Risks in Plant, Animal, and Human Systems, *Council for Agricultural Science and Technology (CAST)*, *Mycotoxins: Task Force Report No. 139*, Ames, Iowa, USA, 2003.
216. ROBENS, J., RICHARD, J. *Aflatoxins in animal and human health*. In: Ware GW (ed) *Reviews of environmental contamination and toxicology*, vol. 127, Springer, Berlin Heidelberg New York, 1992, pp. 69–94.
217. ROTTER, B. et al. *Influence of exposure to Fusarium mycotoxins on selected immunological and hematological parameters in young swine*. *Fundam. Appl. Toxicol.*, 23: 117-124, 1994.
218. ROTTER, B., THOMPSON, B. and LESSARD, M. *Effects of deoxynivalenon-contaminated diet on performance and blood parameters in growing swine*. *Can. J. Anim. Sci.*, 75:297, 1995.

219. ROTTER, B., et al. *Response of growing swine to dietary exposure to pure fumonisin B1 during an eight-week period: Growth and clinical parameters*. Natural Toxins, 4, 1996. pp. 42–50.
220. ROTTER, B., PRELUSKY, D., PESTKA, J. *Toxicology of desoxynivalenol (Vomitoxin)*. J Toxicol Environ Health 48: 1-34, 1996.
221. SARR, A. et al. *Effects of phyllosilicate clay on the metabolic profile of aflatoxin B1 in Fischer-344 rats*. Toxicol. Lett. 75:145, 1995.
222. SCHAEFFER, J., TYCZKOWSKI, J., HAMILTON, P. *Depletion of oxycarotenoid pigments in chickens and the failure of aflatoxin to alter it*. Poultry Sc. vol. 67, a 7, 1988, pp. 1080–1088.
223. SHI, Y., et al. *Efficacy of modified montmorillonite nanocomposite to reduce the toxicity of aflatoxin in broiler chicks*. Anim. Feed Sci. Technol. 129:138-148, 2006.
224. SHREEVE, B. et al. *Effect of feeding ochratoxin to pigs during early pregnancy*. Br Vet J. 133, 1977, pp. 412–417.
225. SMITH, G. et al. *Sequence of cardiovascular changes leading to pulmonary edema in swine fed culture material containing fumonisin*. Am. J. vet. Res. 60:1292–1300, 1999.
226. SOLFRIZZO, M. et al. *Ineffectiveness of activated carbon in reducing the alteration of sphingolipid metabolism in rats exposed to fumonisin-contaminated diets*. Food Chem. Toxicol. 39:507-511, 2001.
227. *Some Naturally Occurring Substances: Some Food Items and Constituents, Heterocyclic Aromatic Amines And Mycotoxins*. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Volume 56: IARC, Lyon; 1993.
228. SOUTHERN, L. and CLAWSON, A. *Effects of aflatoxins on finishing swine*. J. Anim. Sci., 49, 1979. pp. 1006–1011.
229. STROSNIDER, H. et al. *Public Health Strategies for Reducing Aflatoxin Exposure in Developing Countries: A Workgroup Report*. Environmental Health Perspectives, 12, 2006. pp.1898–1903.
230. SUDAKIN, D. *Trichothecenes in the environment: Relevance to human health*. Toxicol. Lett. 143:97-107, 2003.
231. SURAI, P. and DVORSKA, J. *Effects of mycotoxins on antioxidant status and immunity*. The Mycotoxin Blue Book. D. Diaz, ed. Nottingham Univ. Press, UK. 2005, pp. 93-137.
232. SURAI, F. *Selenium in nutrition and Health*, University Press, Nottingham, 2006.

233. SWEENEY, M., DOBSON, A. *Mycotoxin production by Aspergillus, Fusarium and Penicillium species*. Int. J. Food Microbiol. 43:141–158, 1998.
234. SWEENEY, M., DOBSON, A. *Molecular biology of mycotoxin biosynthesis*. FEMS Microbiol. Lett. 175:149–163, 1999.
235. SZCZECZ, G. et al. *Ochratoxin A toxicosis in swine*. Vet Pathol 10:347-364, 1973.
236. TAPIA, M., SEAWRIGHT, A. *Experimental combined aflatoxin B1 and ochratoxin A intoxication in pigs*. Aust Vet J, 62, 1985, pp. 33-37.
237. TSAKMAKIDIS I. et al. *In vitro effect of zearalenone and α -zearalenol in boar sperm characteristics and acrosome reaction*. Reprod Dom Anim. 41 (5): 394-401, 2006.
238. TSAKMAKIDIS I. et al. *Study on the in vitro effect of zearalenone and α -zearalenol on boar sperm-zona pellucida interaction by hemizona assay application*. Journal of Applied Toxicology, 27, 2007, pp. 498–505, [citat 19.04.2016].
239. TSAKMAKIDIS, I. et al. *Evaluation of zearalenone and α -zearalenol toxicity on boar sperm DNA integrity*. Journal of Applied Toxicology, Chichester, v.28, 2008, pp. 681-688.
240. *Updated opinion of the Scientific Committee on Food on Fumonisin B₁, B₂ and B₃*. European Commission Health & Consumer Protection Directorate-General, Scientific Committee on Food, 2003.
241. VAN, der Merwe, et al. *Ochratoxin A, a toxic metabolite produced by Aspergillus ochraceus Wilh.* Nature 205 [4976], 1965, pp. 1112–1113.
242. Vomitoxin. <https://en.wikipedia.org/wiki/Vomitoxin>, [citat 30.04.2016].
243. WANNEMACHER, R., BUNNER, D., NEUFELD, H. *Toxicity of trichothecenes and other related mycotoxins in laboratory animals*. In: Mycotoxins and Animal Foods, In: edited by Smith, J.E. and Henderson, R.S., CRC Press: Boca Raton, Florida, 1991, pp. 499–552.
244. WATTS, C. et al. *Effects of multiple mycotoxins and a hydrated sodium calcium aluminosilicate in poultry*. Int. J. Poult. Sci. 2[6]:372-378, 2003.
245. WESTLAKE, K., DUTTAN, M. *The incidence of mycotoxins in litter, feed and livers of chickens in Natal*. S. Afr.j. anim. Sc. vol. 15, a 4, 1985, pp.175–177. [citat 10.02.2016].
246. WILLIAMS, J. et al. *Human aflatoxicosis in developing countries: a review of toxicology, exposure, potential health consequences, and interventions*. American Journal of Clinical Nutrition, 80[5]:1106–1122, 2004.
247. WHITLOW, L. *Evaluation of mycotoxin binders*. In: Zimmerman, N. G. [ed.] Proc. 4th Mid-Atlantic Nutrition Conference, University of Maryland, College Park, 2006, pp. 132-143.
248. WOGAN, G. *Aflatoxins as risk factors for hepatocellular carcinoma in humans*. Cancer Research, Vol. 52, 1992. pp. 2114–2118.

249. *World Health Organization international agency for research on cancer IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans some traditional herbal Medicines. Some Mycotoxins, Naphthalene and Styrene VOLUME 82* This publication represents the views and expert opinions of an IARC Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, which met in Lyon, 12–19 February 2002.

250. YANG, H. et al. *Effects of zearalenone and/or tamoxifen on swine and mink reproduction.* J. Appl. Toxicol., 15, 1995, pp. 223-232.

251. YIANNIKOURIS, A. and JOUANY, J. *Mycotoxins in feed and their fate in animals: a review.* Anim. Res. 51:81-99, 2002.

252. YOUNG, L., KING, G. *Low concentrations of zearalenone in diets of mature gilts.* Journal of Animal Science, 63, 1986, pp. 1191–1196.

253. YUEMING, Dersjant-Li, MARTIN, W., VERSTEGEN, A. and WALTER, J., GERRITS, J. *The impact of low concentrations of aflatoxin, deoxynivalenol or fumonisin in diets on growing pigs and poultry.* Nutrition Research Reviews 16, 2003, pp. 223–239.

254. *Zearalenone.* <https://en.wikipedia.org/wiki/Zearalenone>, [citat 20.10.2017].

255. ZOMBORSZKY, M. et al. *Experiment to determine limits of tolerance for fumonisin B1 in weaned piglets.* J. Vet. Med. B 47:277.–286, 2000.

ANEXE

Regulamentul CE nr. 1881/2006

Produse alimentare (1)		Niveluri maxime (µg/kg)		
2.1.	Aflatoxine	B1	Sumă de B1, B2, G1 și G2	M1
2.1.11.	Toate cerealele și toate produsele derivate din cereale, incluzând produsele din cereale prelucrate	2,0	4,0	-
	Porumb	5	10	-
2.2.	Ocratoxina A			
2.2.1.	Cereale neprelucrate	5,0		
2.2.2.	Toate produsele derivate din cereale neprelucrate, inclusiv produsele alimentare pe bază de cereale prelucrate și cerealele destinate consumului uman direct	3,0		
2.3.	Deoxinivalenol (17)			
2.3.1.	Cereale neprocesate (18) (19), altele decât grâul dur, ovăzul și porumbul	1 250		
2.3.2.	Grâu dur și ovăz neprocesate (18) (19)	1 750		
2.3.3.	Porumb neprelucrat (18), cu excepția porumbului neprocesat destinat procesării prin măcinare umedă (37)	1750 ⁽²⁰⁾		
2.4.	Zearalenonă (17)			
2.4.1.	Cereale neprocesate (18) (19), altele decât porumbul	100		
2.4.2.	Porumb neprocesat (18), cu excepția porumbului neprocesat destinat prelucrării prin măcinare umedă (37)	350 (20)		
2.5.	Fumonisine	Suma B1 + B2		
2.5.1.	Porumb neprocesat (18), cu excepția porumbului neprocesat destinat procesării prin măcinare umedă (37)	4 000 (23)		
2.6	Toxina T-2 și toxina HT-2 (17)	Suma toxinelor T-2 și HT-2		

Limite maxime admise în Uniunea Europeană

Micotoxinele	Nivelul maxim admis, µg/kg		
Aflatoxinele:	B1	B1+B2+G1+G2	M1
Cereale si derivate	2	4	-
Porumb	5	10	-
Ochratoxina A:			
Cereale neprocesate	5		
Derivate ale cerealelor	3		
Zearalenona:			
Cereale neprocesate exceptand porumbul	100		
Porumb neprocesat	200		
Cereale prelucrate	75		
Porumb procesat	200		
Deoxinivalenon (DON):	pct 2		
Cereale neprocesate exceptand	1250		
Grau dur si ovaz neprelucrat	1750		
Porumb neprocesat	1750		
Cereale procesate	750		

Anexa 3

Date individuale de cântărire, masa corporală a tineretului suin din LM (lotul martor) I experiment științifico-practic

Nr. d/o	Nr. de identitate a animalelor	La nastere	Inceputul experimentului, perioada premargătoare	06.02.2011 Inceputul experimentului	Creșterea în greutate		06.03.2011	Creșterea în greutate		Pe perioada I		06.04.2011	Creșterea în greutate		Pe perioada II		06.05.2011	Creșterea în greutate		06.06.2011	Creșterea în greutate		06.07.2011	Creșterea în greutate		Pe perioada III	
					General, kg	Mediu zilnic, kg		General, kg	Mediu zilnic, kg	General, kg	Mediu zilnic, kg		General, kg	Mediu zilnic, kg	General, kg	Mediu zilnic, kg		General, kg	Mediu zilnic, kg		General, kg	Mediu zilnic, kg		General, kg	Mediu zilnic, kg	General, kg	Mediu zilnic, kg
1	MD 1071 346	1,500	9,000	11,600	10,100	0,171	23,400	11,800	0,421	11,800	0,421	39,000	15,600	0,503	15,600	0,503	49,000	10,000	0,333	59,000	10,000	0,323	90,000	31,000	1,000	51,000	0,560
2	MD 1071 370	1,300	9,000	11,000	9,700	0,164	22,700	11,700	0,418	11,700	0,418	41,000	18,300	0,590	18,300	0,590	56,000	15,000	0,500	68,000	12,000	0,387	100,000	32,000	1,032	59,000	0,648
3	MD 1071 034	1,500	10,000	12,000	10,500	0,178	20,750	8,750	0,313	8,750	0,313	32,500	11,750	0,379	11,750	0,379	43,000	10,500	0,350	47,000	4,000	0,129	90,000	43,000	1,387	57,500	0,632
4	MD 1071 060	1,300	8,500	11,800	10,500	0,178	21,300	9,500	0,339	9,500	0,339	35,000	13,700	0,442	13,700	0,442	47,000	12,000	0,400	55,000	8,000	0,258	93,000	38,000	1,226	58,000	0,637
5	MD 1071 146	1,400	9,000	12,200	10,800	0,183	20,300	8,100	0,289	8,100	0,289	31,000	10,700	0,345	10,700	0,345	45,000	14,000	0,467	54,000	9,000	0,290	80,000	26,000	0,839	49,000	0,538
6	MD 1071 202	1,500	9,000	11,000	9,500	0,161	22,950	11,950	0,427	11,950	0,427	43,000	20,050	0,647	20,050	0,647	62,000	19,000	0,633	80,000	18,000	0,581	110,400	30,400	0,981	67,400	0,741
7	MD 1070 604	1,300	9,000	11,900	10,600	0,180	33,600	21,700	0,775	21,700	0,775	47,000	13,400	0,432	13,400	0,432	72,000	25,000	0,833	84,000	12,000	0,387	110,000	26,000	0,839	63,000	0,692
8	MD 1070 608	1,300	8,500	11,500	10,200	0,173	22,000	10,500	0,375	10,500	0,375	36,000	14,000	0,452	14,000	0,452	45,000	9,000	0,300	50,000	5,000	0,161	92,000	42,000	1,355	56,000	0,615
9	MD 1068 434	1,500	9,000	11,000	9,500	0,161	20,600	9,600	0,343	9,600	0,343	34,400	13,800	0,445	13,800	0,445	41,000	6,600	0,220	52,000	11,000	0,355	83,500	31,500	1,016	49,100	0,540
10	MD 1071 044	1,300	10,000	12,000	10,700	0,181	30,800	18,800	0,671	18,800	0,671	44,500	13,700	0,442	13,700	0,442	57,000	12,500	0,417	70,000	13,000	0,419	92,000	22,000	0,710	47,500	0,522

Anexa 4

Date individuale de cântărire, masa corporală a tineretului suin din LE₁ (lotul experimental I) I experiment științifico-practic

Nr. d/o	Nr. de identitate a animalelor	La naștere	Inceputul experimentului, perioada pregătitoare	06.02.2011 Inceputul experimentului	Creșterea în greutate		06.03.2011	Creșterea în greutate		Pe perioada		06.04.2011	Creșterea în greutate		Pe perioada		06.05.2011	Creșterea în greutate		06.06.2011	Creșterea în greutate		06.07.2011	Creșterea în greutate		Pe perioada	
					General, kg	Mediu zilnic, kg		General, kg	Mediu zilnic, kg	General, kg	Mediu zilnic, kg		General, kg	Mediu zilnic, kg	General, kg	Mediu zilnic, kg		General, kg	Mediu zilnic, kg		General, kg	Mediu zilnic, kg		General, kg	Mediu zilnic, kg	General, kg	Mediu zilnic, kg
1	MD 1071 358	1,400	8,900	12,000	10,600	0,180	24,200	12,200	0,407	12,200	0,407	41,000	16,800	0,542	16,800	0,542	50,000	9,000	0,300	58,000	8,000	0,258	95,000	37,000	0,902	54,000	0,593
2	MD 1071 368	1,300	9,000	11,900	10,600	0,180	25,100	13,200	0,440	13,200	0,440	40,000	14,900	0,481	14,900	0,481	51,000	11,000	0,367	60,000	9,000	0,290	95,000	35,000	0,854	55,000	0,604
3	MD 1071 022	1,400	9,500	12,000	10,600	0,180	26,700	14,700	0,490	14,700	0,490	45,000	18,300	0,590	18,300	0,590	56,000	11,000	0,367	70,000	14,000	0,452	101,600	31,600	0,771	56,600	0,622
4	MD 1070 700	1,400	8,700	12,000	10,600	0,180	21,300	9,300	0,310	9,300	0,310	38,000	16,700	0,539	16,700	0,539	47,000	9,000	0,300	52,000	5,000	0,161	95,000	43,000	1,049	57,000	0,626
5	MD 1071 144	1,400	10,000	11,850	10,450	0,177	22,300	10,450	0,348	10,450	0,348	36,000	13,700	0,442	13,700	0,442	45,000	9,000	0,300	50,000	5,000	0,161	91,500	31,000	0,756	45,000	0,495
6	MD 1071 158	1,600	9,000	12,000	10,400	0,176	35,600	23,600	0,787	23,600	0,787	54,000	18,400	0,594	18,400	0,594	68,000	14,000	0,467	88,000	20,000	0,645	120,000	32,000	0,780	66,000	0,725
7	MD 1071 140	1,500	9,600	12,000	10,500	0,178	30,100	18,100	0,603	18,100	0,603	48,500	18,400	0,594	18,400	0,594	60,000	11,500	0,383	70,000	10,000	0,323	103,000	33,000	0,805	54,500	0,599
8	MD 1070 606	1,500	7,800	11,800	10,300	0,175	32,300	20,500	0,683	20,500	0,683	40,000	7,700	0,248	7,700	0,248	56,000	16,000	0,533	65,000	9,000	0,290	100,000	35,000	0,854	60,000	0,659
9	MD 1070 616	1,600	9,000	11,000	9,400	0,159	23,800	12,800	0,427	12,800	0,427	36,000	12,200	0,394	12,200	0,394	45,000	9,000	0,300	51,000	6,000	0,194	89,300	48,800	1,190	63,800	0,701
10	MD 1071 156	1,500	9,600	12,000	10,500	0,178	32,200	20,200	0,673	20,200	0,673	56,000	23,800	0,768	23,800	0,768	72,000	16,000	0,533	90,000	18,000	0,581	132,000	42,000	1,024	76,000	0,835

Anexa 5

Date individuale de cântărire, masa corporală a tineretului suin din LE₂ (lotul experimental II) I experiment științifico-practic

Nr. d/o	Nr. de identitate a animalelor	La nastere	Inceputul experimentului, perioada premărgitoare	06.02.2011 Inceputul experimentului	Creșterea în greutate		06.03.2011	Creșterea în greutate		Pe perioada		06.04.2011	Creșterea în greutate		Pe perioada		06.05.2011	Creșterea în greutate		06.06.2011	Creșterea în greutate		06.07.2011	Creșterea în greutate		Pe perioada	
					General, kg	Mediu zilnic, kg		General, kg	Mediu zilnic, kg	General, kg	Mediu zilnic, kg		General, kg	Mediu zilnic, kg	General, kg	Mediu zilnic, kg		General, kg	Mediu zilnic, kg		General, kg	Mediu zilnic, kg		General, kg	Mediu zilnic, kg		
1	MD 1071 356	1,400	8,000	11,800	10,400	0,176	20,300	8,500	0,283	8,500	0,283	35,000	14,700	0,474	14,700	0,474	47,000	12,000	0,400	55,000	8,000	0,258	97,500	41,000	1,000	61,000	0,670
2	MD 1071 372	1,400	9,000	12,000	10,600	0,180	23,600	11,600	0,387	11,600	0,387	37,000	13,400	0,432	13,400	0,432	51,000	14,000	0,467	66,000	15,000	0,484	96,200	30,200	0,737	59,200	0,651
3	MD 1071 026	1,400	10,000	12,000	10,600	0,180	26,400	14,400	0,480	14,400	0,480	42,000	15,600	0,503	15,600	0,503	56,000	14,000	0,467	75,000	19,000	0,613	92,000	17,000	0,415	50,000	0,549
4	MD 1071 028	1,400	8,500	11,700	10,300	0,175	28,800	17,100	0,570	17,100	0,570	42,000	13,200	0,426	13,200	0,426	62,000	20,000	0,667	90,000	28,000	0,903	109,000	19,000	0,463	67,000	0,736
5	MD 1071 148	1,300	10,000	12,000	10,700	0,181	23,100	11,100	0,370	11,100	0,370	38,000	14,900	0,481	14,900	0,481	40,000	2,000	0,067	45,000	5,000	0,161	91,700	46,000	1,122	53,000	0,582
6	MD 1071 160	1,600	9,000	12,000	10,400	0,176	30,000	18,000	0,600	18,000	0,600	47,000	17,000	0,548	17,000	0,548	66,000	19,000	0,633	80,000	14,000	0,452	123,800	46,000	1,122	79,000	0,868
7	MD 1071 138	1,400	8,000	11,000	9,600	0,163	24,600	13,600	0,453	13,600	0,453	38,000	13,400	0,432	13,400	0,432	50,000	12,000	0,400	65,000	15,000	0,484	90,000	25,000	0,610	52,000	0,571
8	MD 1070 612	1,800	8,500	12,000	10,200	0,173	21,200	9,200	0,307	9,200	0,307	39,000	17,800	0,574	17,800	0,574	43,000	4,000	0,133	50,000	7,000	0,226	80,000	30,000	0,732	41,000	0,451
9	MD 1070 618	1,700	9,000	12,200	10,500	0,178	32,600	20,400	0,680	20,400	0,680	46,000	13,400	0,432	13,400	0,432	60,000	14,000	0,467	78,000	18,000	0,581	120,000	42,000	1,024	74,000	0,813
10	MD 1070 692	1,400	9,700	12,000	10,600	0,180	18,800	6,800	0,227	6,800	0,227	35,000	16,200	0,523	16,200	0,523	38,000	3,000	0,100	45,000	7,000	0,226	95,000	50,000	1,220	60,000	0,659

Anexa 6

Date individuale de cântărire, masa corporală a tineretului suin din LE₃ (lotul experimental III) I experiment științifico-practic

Nr. d/o	Nr. de identitate a animalelor	La naștere	Începutul experimentului, perioada premărgitoare	06.02.2011 Începutul experimentului	Creșterea în greutate		06.03.2011	Creșterea în greutate		Pe perioada		06.04.2011	Creșterea în greutate		Pe perioada		06.05.2011	Creșterea în greutate		06.06.2011	Creșterea în greutate		06.07.2011	Creșterea în greutate		Pe perioada	
					General, kg	Mediu zilnic, kg		General, kg	Mediu zilnic, kg	General, kg	Mediu zilnic, kg		General, kg	Mediu zilnic, kg	General, kg	Mediu zilnic, kg		General, kg	Mediu zilnic, kg		General, kg	Mediu zilnic, kg		General, kg	Mediu zilnic, kg		
1	MD 1071 352	1,300	9,00	11,000	9,700	0,164	23,000	12,000	0,400	12,000	0,400	35,000	12,000	0,387	12,000	0,387	37,000	2,000	0,067	45,000	8,000	0,258	90,000	45,000	1,098	55,000	0,604
2	MD 1071 376	1,400	8,30	12,000	10,600	0,180	22,600	10,600	0,353	10,600	0,353	36,000	13,400	0,432	13,400	0,432	40,000	4,000	0,133	50,000	10,000	0,323	90,000	40,000	0,976	54,000	0,593
3	MD 1071 024	1,300	10,00	11,000	9,700	0,164	21,600	10,600	0,353	10,600	0,353	38,000	16,400	0,529	16,400	0,529	43,000	5,000	0,167	54,000	11,000	0,355	87,600	33,000	0,805	49,000	0,538
4	MD 1071 162	1,600	9,00	12,000	10,400	0,176	27,800	15,800	0,527	15,800	0,527	44,000	16,200	0,523	16,200	0,523	54,000	10,000	0,333	73,000	19,000	0,613	103,000	30,000	0,732	59,000	0,648
5	MD 1071 210	1,500	8,30	12,000	10,500	0,178	33,500	21,500	0,717	21,500	0,717	54,000	20,500	0,661	20,500	0,661	68,000	14,000	0,467	80,000	12,000	0,387	91,000	31,000	0,756	57,000	0,626
6	MD 1070 622	1,400	9,00	12,000	10,600	0,180	33,500	21,500	0,717	21,500	0,717	53,000	19,500	0,629	19,500	0,629	67,000	14,000	0,467	84,000	17,000	0,548	113,000	29,000	0,707	60,000	0,659
7	MD 1070 620	1,300	8,60	11,000	9,700	0,164	23,700	12,700	0,423	12,700	0,423	30,000	6,300	0,203	6,300	0,203	40,000	10,000	0,333	56,000	16,000	0,516	90,000	34,000	0,829	60,000	0,659
8	MD 1071 384	1,300	9,20	12,000	10,700	0,181	29,800	17,800	0,593	17,800	0,593	49,000	19,200	0,619	19,200	0,619	64,000	15,000	0,500	86,000	22,000	0,710	118,000	32,000	0,780	69,000	0,758
9	MD 1071 386	1,400	9,00	11,900	10,500	0,178	25,900	14,000	0,467	14,000	0,467	38,000	12,100	0,390	12,100	0,390	50,000	12,000	0,400	64,000	14,000	0,452	104,400	21,000	0,512	47,000	0,516
10	MD 1071 164	1,700	9,80	12,200	10,500	0,178	28,600	16,400	0,547	16,400	0,547	52,000	23,400	0,755	23,400	0,755	70,000	18,000	0,600	85,000	15,000	0,484	128,000	43,000	1,049	76,000	0,835

Consumul de nutreț combinat pe perioade de creștere de către suine sun influența adsorbentului de micotoxine Primix-Alfasorb

Loturile	Perioadele de furajare								Consumat total de 10 capete pe întreaga perioadă experimentală	Consumat total de 1 cap pe întreaga perioadă experimentală
	05.02.2011 - 06.03.2011	I perioada	07.03.2011 - 06.04.2011	II perioada	07.04.2011 - 06.05.2011	07.05.2011 -06.06.2011	07.06.2011 -06.07.2011	III perioada		
LM	419,246	419,246	448,538	448,538	454,769	548,692	767,015	1770,476	2638,260	263,826
LE ₁	408,138	408,138	447,540	447,540	438,577	550,423	766,109	1755,109	2610,787	261,0787
LE ₂	419,446	419,446	449,390	449,390	443,577	549,808	764,803	1758,188	2627,024	262,7024
LE ₃	434,346	434,346	457,154	457,154	451,869	552,108	762,031	1766,008	2657,508	265,7508
Mediu	1681,176	1681,176	1802,622	1802,622	1788,792	2201,031	3059,958	7049,781	10533,579	1053,358

Analiza sângelui după parametri morfologici și biochimici la începutul experimentului științifico-practic
cu utilizarea adsorbantului de micotoxine Primix-Alfasorb

Indicatori		LM		LE ₁		LE ₂		LE ₃	
		$\bar{X}$	S $\bar{x}$	$\bar{X}$	S $\bar{x}$	$\bar{X}$	S $\bar{x}$	$\bar{X}$	S $\bar{x}$
Analiza morfologică a sângelui									
Eritrocitele	10 ¹² /l	5,73	0,06	6,13	1,16	6,57	0,49	5,90	0,95
Hemoglobina	g/l	106,00	10,44	112,67	4,04	111,33	1,53	108,67	8,50
Indicele de culoare	U	0,55	0,06	0,56	0,11	0,50	0,04	0,56	0,05
Trombocite	10 ⁹ /l	523,67	69,51	463,00	22,91	475,33	59,34	528,00	40,36
Leucocite	10 ⁹ /l	15,60	3,92	15,50	2,97	16,13	0,96	17,87	1,53
Viteza de sedimentare a eritrocitelor	mm/ora	3,00	1,00	3,33	1,15	2,33	0,58	3,67	1,15
Negestimentați	10 ⁹ /l	3,00	1,00	1,67	1,53	2,00	0,00	2,33	0,58
Segmentați	10 ⁹ /l	42,33	3,06	39,00	4,58	41,67	2,31	43,67	2,08
Eozinefili	10 ⁹ /l	2,00	2,00	2,67	1,53	2,00	3,46	4,33	0,58
Limfocite	10 ⁹ /l	48,00	6,93	52,33	8,74	48,67	6,11	43,67	2,89
Monocite	10 ⁹ /l	5,00	1,73	4,33	1,53	5,67	1,15	6,00	2,00
Analiza biochimică a singelui									
Alaninaminotransferaza	U/l	213,67	79,01	220,00	73,91	218,33	31,01	172,67	103,39
Total proteina	g/l	65,33	11,12	63,50	2,87	59,10	2,00	65,37	20,37
Albumin	g/l	39,67	4,62	35,67	2,08	37,67	0,58	36,87	1,80
Fosfataza alcalina	U/l	1278,18	228,09	813,70	516,08	689,88	222,78	1111,85	673,05
Fosfor	mmol/l	3,82	0,49	3,36	0,20	3,01	0,47	3,67	1,22
Calciu	mmoli/l	3,05	0,58	3,19	0,26	3,34	0,33	3,17	0,20
Aspartat aminotransferazei	U/l	179,00	15,00	142,33	30,89	166,67	16,44	95,33	78,01
A/G	g/dl	0,41	0,04	0,40	0,06	0,43	0,06	0,43	0,20
Albumina	%	28,97	2,31	28,77	2,91	29,60	3,12	28,97	9,32
α_1 -globuline	%	2,20	0,98	2,37	0,32	2,70	0,30	2,43	0,38
α_2 -globuline	%	16,10	3,42	19,60	1,97	17,37	2,80	18,47	6,27
β -globuline	%	38,27	7,96	34,07	5,69	33,90	2,50	38,73	18,49
γ -globuline	%	14,47	2,61	15,20	1,42	16,43	1,70	11,40	2,88

Anexa 9

Analiza sângelui după parametri morfologici și biochimici la finele experimentului științifico-practic
cu utilizarea adsorbantului de micotoxine Primix-Alfasorb

Indicatori		LM		LE ₁		LE ₂		LE ₃	
		$\bar{X}$	S $\bar{x}$	$\bar{X}$	S $\bar{x}$	$\bar{X}$	S $\bar{x}$	$\bar{X}$	S $\bar{x}$
Analiza morfologică a sângelui									
Eritrocitele	10 ¹² /l	7,07	0,45	6,83	0,38	6,63	0,29	7,27	0,55
Hemoglobina	g/l	112,00	3,00	107,33	4,51	110,67	7,02	106,00	7,21
Indicele de culoare	U	0,47	0,05	0,47	0,04	0,50	0,02	0,44	0,04
Trombocite	10 ⁹ /l	344,33	54,86	437,00	46,12	379,67	79,39	371,00	32,97
Leucocite	10 ⁹ /l	16,13	2,65	22,57	1,76	21,70	0,85	16,07	1,44**
Viteza de sedimentare a eritrocitelor	mm/ora	4,33	1,53	3,67	1,15	4,00	2,00	3,33	2,31
Negestimentați	10 ⁹ /l	7,00	2,00	7,67	1,53	6,33	3,21	6,33	2,08
Segmentați	109/l	30,00	5,20	36,67	3,79	32,67	5,03	45,00	1,73*
Eozinefili	109/l	0,33	0,58	0,67	0,58	0,67	0,58	0,67	0,58
Limfocite	109/l	57,67	4,51	52,00	3,61	56,00	7,94	46,00	2,65*
Monocite	109/l	5,00	3,00	3,00	1,00	4,33	0,58	2,00	1,00
Analiza biochimică a sângelui									
Alaninaminotransferaza	U/l	61,00	15,87	51,00	6,93	72,00	2,65**	61,67	3,51*
Total proteina	g/l	58,33	5,52	62,50	11,07	62,73	3,84	63,23	2,55
Albumin	g/l	26,10	5,46	27,43	5,65	28,43	2,42	27,57	6,39
Fosfataza alcalina	U/l	409,54	99,87	337,57	155,22	369,27	132,11	252,91	60,73
Fosfor	mmol/l	4,27	0,14	3,57	0,30*	3,37	0,39*	3,13	0,14***
Calciu	mmoli/l	2,41	0,27	2,94	0,31	2,73	0,36	3,09	0,87
Aspartat aminotransferazei	U/l	53,33	10,41	51,00	28,79	52,67	5,86	62,33	3,51
A/G	g/dl	0,46	0,13	0,40	0,03	0,38	0,10	0,41	0,04
Albumina	%	32,60	3,08	32,37	2,71	33,13	2,96	32,60	2,85
α_1 -globuline	%	1,43	1,63	0,07	0,12	0,57	0,60	1,23	1,88
α_2 -globuline	%	29,23	4,94	29,40	3,57	27,80	3,65	29,67	5,35
β -globuline	%	16,03	1,34	15,57	1,87	15,87	1,30	16,27	1,21
γ -globuline	%	20,63	2,87	22,63	0,96	22,63	1,50	20,27	2,51

* p<0,05, ** p<0,01, *** p<0,001

Masa vie a animalelor la începutul și finele experimentului de digestibilitate

Nr. de identitate		09.04.2011	18.04.2011	sporul absolut	sporul mediu zilnic
LM	$\bar{X}$	37,83	41,00	3,17	0,32
	$S\bar{X}$	2,73	3,06	0,33	0,03
LE ₁	$\bar{X}$	42,67	46,83	4,17	0,42
	$S\bar{X}$	1,48	1,09	0,67	0,07
LE ₂	$\bar{X}$	39,50	43,00	3,50	0,35
	$S\bar{X}$	1,32	1,26	0,26	0,03
LE ₃	$\bar{X}$	37,83	41,50	3,67	0,37
	$S\bar{X}$	0,44	1,26	0,88	0,09
td LM - LE ₁		-0,90	-1,04	-0,78	-0,75
td LM - LE ₂		-0,32	-0,35	-0,43	-0,38
td LM - LE ₃		0,00	-0,09	-0,31	-0,31
td LE ₁ - LE ₂		0,92	1,33	0,53	0,54
td LE ₁ - LE ₃		1,81	1,85	0,26	0,26
td LE ₂ - LE ₃		0,69	0,49	-0,11	-0,13

Datele privind consumul de hrană și de apă,
probele colectate de urină și fecale la suinele din experimentul de digestibilitate

Lotul	Nr. Animalului	9 zile experimentale				În mediu pe zi			
		Consumul de nutreț, kg	Consumul de apă, l	Evidența fecalelor, kg	Evidența urinei, l	Consumul de nutreț, kg	Consumul de apă, l	Evidența fecalelor, kg	Evidența urinei, l
LM	MD 1071 370	10,902	24,520	5,747	13,080	1,211	2,724	0,639	1,453
	MD 1071 346	7,590	16,300	3,838	5,640	0,843	1,811	0,426	0,627
	MD 1071 034	8,577	21,580	4,886	8,830	0,953	2,398	0,543	0,981
		27,069	62,400	14,471	27,550	3,008	6,933	1,608	3,061
LE ₁	MD 1071 368	10,407	23,230	5,098	13,520	1,156	2,581	0,566	1,502
	MD 1071 022	8,373	17,650	3,927	9,480	0,930	1,961	0,436	1,053
	MD 1071 358	10,089	19,800	4,880	11,040	1,121	2,200	0,542	1,227
		28,869	60,680	13,905	34,040	3,208	6,742	1,545	3,782
LE ₂	MD 1071 026	10,145	33,430	4,562	20,000	1,127	3,714	0,507	2,222
	MD 1071 206	9,596	17,320	4,280	8,300	1,066	1,924	0,476	0,922
	MD 1071 372	10,471	22,290	5,114	10,640	1,163	2,477	0,568	1,182
		30,212	73,040	13,956	38,940	3,357	8,116	1,551	4,327
LE ₃	MD 1071 024	6,744	12,650	2,894	4,560	0,749	1,406	0,322	0,507
	MD 1071 386	10,495	19,970	5,369	8,230	1,166	2,219	0,597	0,914
	MD 1071 376	7,769	24,650	3,985	14,620	0,863	2,739	0,443	1,624
		25,008	57,270	12,248	27,410	2,779	6,363	1,361	3,046

Anexa 12

Calculul digestibilității substanțelor nutritive în I experiment științifico-practic

Nr. animalului		Specificare	In stare naturala	Subs. uscata	Cenusa	Subs. organica	Proteina	Grasimea	Celuloza	SEN
Lotul martor	MD 1071 370	Consumat cu nutrețul combinat, g	1,211	1034,557	37,783	996,774	137,206	27,611	41,780	790,178
		Eliminat cu fecalele, g	0,639	160,709	19,298	141,475	28,436	11,949	26,582	74,507
		Digerat, g	0,572	873,849	18,485	855,300	108,771	15,662	15,197	715,670
		Coeficientul de digestibilitate, %	47,234	84,466	48,925	85,807	79,275	56,722	36,375	90,571
	MD 1071 346	Consumat cu nutrețul combinat, g	0,843	720,175	26,302	693,873	95,512	19,220	29,084	550,058
		Eliminat cu fecalele, g	0,426	102,581	13,675	88,906	14,995	8,137	17,509	48,266
		Digerat, g	0,417	617,594	12,627	604,967	80,517	11,084	11,575	501,792
		Coeficientul de digestibilitate, %	49,466	85,756	48,008	87,187	84,300	57,667	39,799	91,225
	MD 1071 034	Consumat cu nutrețul combinat, g	0,953	814,148	29,734	784,414	107,975	21,728	32,879	621,833
		Eliminat cu fecalele, g	0,543	135,750	17,159	172,891	24,489	11,186	24,978	57,884
		Digerat, g	0,410	678,398	12,575	611,523	83,486	10,543	7,900	563,949
		Coeficientul de digestibilitate, %	43,022	83,326	42,292	77,959	77,319	48,520	24,029	90,691
I experimentală	MD 1071 368	Consumat cu nutrețul combinat, g	1,156	987,571	36,067	951,504	130,975	26,357	39,882	754,290
		Eliminat cu fecalele, g	0,566	133,859	16,131	117,728	26,885	10,075	27,451	53,374
		Digerat, g	0,590	853,712	19,936	833,776	104,090	16,282	12,431	700,916
		Coeficientul de digestibilitate, %	51,038	86,446	55,275	87,627	79,473	61,775	31,169	92,924
	MD 1071 022	Consumat cu nutrețul combinat, g	0,930	794,499	29,016	765,483	105,369	21,204	32,085	606,825
		Eliminat cu fecalele, g	0,436	116,325	16,742	99,582	17,614	4,840	24,721	52,407
		Digerat, g	0,494	678,174	12,274	665,901	87,755	16,364	7,364	554,418
		Coeficientul de digestibilitate, %	53,118	85,359	42,299	86,991	83,283	77,176	22,951	91,364
	MD 1071 358	Consumat cu nutrețul combinat, g	1,121	957,670	34,975	922,695	127,009	25,559	38,675	731,453
		Eliminat cu fecalele, g	0,542	140,324	18,265	122,004	26,287	8,076	25,691	61,951
		Digerat, g	0,579	817,347	16,710	800,691	100,722	17,483	12,984	669,502
		Coeficientul de digestibilitate, %	51,650	85,347	47,776	86,777	79,303	68,403	33,572	91,530

Calculul digestibilității substanțelor nutritive în I experiment științifico-practic

Nr. animalului		Specificare	In stare naturala	Subs. uscata	Cenusa	Subs. organica	Proteina	Grasimea	Celuloza	SEN
II experimentală	MD 1071 026	Consumat cu nutrețul combinat, g	1,127	962,796	35,162	927,634	127,689	25,696	38,882	735,368
		Eliminat cu fecalele, g	0,507	127,308	14,703	112,605	25,249	9,278	24,691	53,387
		Digerat, g	0,620	835,488	20,459	815,029	102,441	16,418	14,191	681,980
		Coeficientul de digestibilitate, %	55,013	86,777	58,185	87,861	80,227	63,892	36,497	92,740
	MD 1071 206	Consumat cu nutrețul combinat, g	1,066	910,684	33,259	877,425	120,778	24,305	36,777	695,565
		Eliminat cu fecalele, g	0,476	115,954	15,280	100,674	18,992	6,950	23,324	51,456
		Digerat, g	0,590	794,730	17,980	776,751	101,785	17,355	13,453	644,109
		Coeficientul de digestibilitate, %	55,347	87,267	54,059	88,526	84,275	71,406	36,580	92,602
	MD 1071 372	Consumat cu nutrețul combinat, g	1,163	993,551	36,286	957,265	131,768	26,516	40,124	758,858
		Eliminat cu fecalele, g	0,568	150,918	18,630	132,287	30,786	11,814	34,364	55,380
		Digerat, g	0,595	842,633	17,655	824,978	100,982	14,702	5,760	703,478
		Coeficientul de digestibilitate, %	51,161	84,810	48,656	86,181	76,636	55,445	14,354	92,702
III experimentală	MD 1071 024	Consumat cu nutrețul combinat, g	0,749	639,871	23,369	616,502	84,862	17,077	25,841	488,723
		Eliminat cu fecalele, g	0,322	87,681	11,045	76,636	16,615	5,989	20,093	33,939
		Digerat, g	0,427	552,190	12,324	539,866	68,247	11,088	5,748	454,784
		Coeficientul de digestibilitate, %	57,009	86,297	52,738	87,569	80,421	64,929	22,243	93,056
	MD 1071 386	Consumat cu nutrețul combinat, g	1,166	996,114	36,379	959,735	132,108	26,585	40,227	760,815
		Eliminat cu fecalele, g	0,597	143,399	18,268	125,131	26,268	9,851	26,328	62,745
		Digerat, g	0,569	852,714	18,111	834,603	105,840	16,734	13,899	698,070
		Coeficientul de digestibilitate, %	48,799	85,604	49,784	86,962	80,116	62,947	34,552	91,753
	MD 1071 376	Consumat cu nutrețul combinat, g	0,863	737,261	26,926	710,335	97,778	19,676	29,774	563,108
		Eliminat cu fecalele, g	0,443	105,966	13,866	92,100	24,055	8,328	21,884	37,832
		Digerat, g	0,420	631,295	13,060	618,236	73,723	11,348	7,889	525,275
		Coeficientul de digestibilitate, %	48,667	85,627	48,503	87,034	75,398	57,673	26,498	93,282

Bonitarea suinelor din experimentul științifico-practic cu suplینirea adsorbantului de micotoxine Primix-Alfasorb

Nr.	Nr. matricol	Rasa	data nasterii	4 luni	Data bonitării în 6 luni	Masa vie 6 luni	Clasa	Puncte	lungimea,cm	Clasa	Puncte	stratul de slănină	Clasa	Puncte	Mama		Clasa	Puncte	Tata		Clasa	Puncte	puncte medie	Clasa sumară
1	MD 300 1068 434	L	06.01.11	34,4	09.07.11	83,5	I	3	119	EL	4	19	EL	4	Danlina	MD 300 0671 733	El	4	Danlaur	DK 1545819	El	4	3,80	EL
2	MD 300 1070 604	LP	23.12.10	47,0	25.06.11	110,0	ER	5	133	ER	5	17	EL	5	Lira	MD 300 1003 284	El	4	Danlaur	DK 1545819	El	4	4,60	ER
3	MD 300 1070 606	LP	23.12.10	40,0	25.06.11	100,0	ER	5	128	ER	5	18	EL	5	Lira	MD 300 1003 284	El	4	Danlaur	DK 1545819	El	4	4,60	ER
4	MD 300 1070 608	LP	23.12.10	36,0	25.06.11	92,0	II	2	118	EL	4	19	EL	4	Lira	MD 300 1003 284	El	4	Danlaur	DK 1545819	El	4	3,60	EL
5	MD 300 1070 612	L	24.12.10	39,0	26.06.11	80,0	II	2	117	I	3	21	EL	3	Lira	MD 300 0530 974	El	4	Danlaur	DK 1545819	El	4	3,20	EL
6	MD 300 1070 616	L	24.12.10	36,0	26.06.11	89,3	II	2	117	I	4	21	EL	3	Lira	MD 300 0530 974	El	4	Danlaur	DK 1545819	El	4	3,40	EL
7	MD 300 1070 618	L	24.12.10	46,0	26.06.11	120,0	ER	5	128	ER	5	20	EL	4	Lira	MD 300 0530 974	El	4	Danlaur	DK 1545819	El	4	4,40	ER
8	MD 300 1070 620	L	24.12.10	30,0	26.06.11	90,0	I	3	120	EL	4	21	EL	4	Lira	MD 300 0530 974	El	4	Danlaur	DK 1545819	El	4	3,80	EL
9	MD 300 1070 622	L	24.12.10	53,0	26.06.11	113,0	ER	5	125	EL	5	21	EL	4	Lira	MD 300 0530 974	El	4	Danlaur	DK 1545819	El	4	4,40	ER
10	MD 300 1070 692	LP	07.01.11	35,0	10.07.11	95,0	VK	0	115	I	4	20	EL	3	Lira	MD 300 0671 162	I	3	Lux	MD 300 0318 857	El	4	2,80	I
11	MD 300 1070 700	LP	07.01.11	38,0	10.07.11	95,0	II	2	116	I	4	21	EL	3	Lira	MD 300 0671 162	I	3	Lux	MD 300 0318 857	El	4	3,20	EL
12	MD 300 1071 022	LP	31.12.10	45,0	03.07.11	101,6	ER	5	130	ER	5	18	EL	4	Luna	MD 300 0485 034	I	3	Lux	MD 300 0318 861	El	4	4,20	ER
13	MD 300 1071 024	LP	31.12.10	38,0	03.07.11	87,6	I	3	117	I	4	20	EL	3	Luna	MD 300 0485 034	I	3	Lux	MD 300 0318 861	El	4	3,40	EL
14	MD 300 1071 026	LP	31.12.10	42,0	03.07.11	92,0	ER	5	126	ER	4	19	EL	4	Luna	MD 300 0485 034	I	3	Lux	MD 300 0318 861	El	4	4,00	ER
15	MD 300 1071 028	LP	31.12.10	42,0	03.07.11	109,0	ER	5	129	ER	5	18	EL	4	Luna	MD 300 0485 034	I	3	Lux	MD 300 0318 861	El	4	4,20	ER
16	MD 300 1071 034	LP	31.12.10	32,5	03.07.11	90,0	II	2	115	I	4	20	EL	3	Lira	MD 300 0306 228	I	3	Danlaur	DK 1545819	El	4	3,20	EL
17	MD 300 1071 044	L	08.01.11	44,5	11.07.11	92,0	EL	4	121	EL	4	19	EL	4	Lira	MD 300 0305 331	EL	4	Lux	MD 300 0318 861	El	4	4,00	EL
18	MD 300 1071 060	LP	31.12.10	35,0	03.07.11	93,0	I	3	119	EL	4	18	EL	4	Luna	MD 300 0485 034	I	3	Lux	MD 300 0318 861	El	4	3,60	EL

Bonitarea suinelor din experimentul științifico-practic cu suplینirea adsorbantului de micotoxine Primix-Alfasorb

19	MD 300 1071 138	LP	06.01.11	38,0	09.07.11	90,0	EL	4	122	EL	4	18	EL	4	Lira	MD 300 0530 740	I	3	Lux	MD 300 0318 861	El	4	3,80	EL
20	MD 300 1071 140	L	01.01.11	48,5	04.07.11	103,0	ER	5	127	ER	5	19	EL	4	Lira	MD 300 0547 860	I	3	Danlin	DK 1545919	El	4	4,20	ER
21	MD 300 1071 144	L	01.01.11	36,0	04.07.11	91,5	I	3	118	EL	4	18	EL	4	Lira	MD 300 0547 860	I	3	Danlin	DK 1545919	El	4	3,60	EL
22	MD 300 1071 146	L	01.01.11	31,0	04.07.11	80,0	I	3	116	I	3	20	EL	3	Lira	MD 300 0547 860	I	3	Danlin	DK 1545919	El	4	3,20	EL
23	MD 300 1071 148	L	01.01.11	38,0	04.07.11	91,7	II	2	116	I	4	18	EL	4	Lira	MD 300 0547 860	I	3	Danlin	DK 1545919	El	4	3,40	EL
24	MD 300 1071 156	L	01.01.11	56,0	04.07.11	132,0	ER	5	138	ER	5	20	EL	4	Lira	MD 300 0647 228	El	4	Lux	MD 300 0318 861	El	4	4,40	ER
25	MD 300 1071 158	L	01.01.11	54,0	04.07.11	120,0	ER	5	130	ER	5	20	EL	4	Lira	MD 300 0647 228	El	4	Lux	MD 300 0318 861	El	4	4,40	ER
26	MD 300 1071 160	L	01.01.11	47,0	04.07.11	123,8	ER	5	133	ER	5	19	EL	4	Lira	MD 300 0647 228	El	4	Lux	MD 300 0318 861	El	4	4,40	ER
27	MD 300 1071 162	L	01.01.11	44,0	04.07.11	103,0	ER	5	130	ER	5	20	EL	4	Lira	MD 300 0647 228	El	4	Lux	MD 300 0318 861	El	4	4,40	ER
28	MD 300 1071 164	L	01.01.11	52,0	04.07.11	128,0	ER	5	132	ER	5	21	EL	4	Lira	MD 300 0647 228	El	4	Lux	MD 300 0318 861	El	4	4,40	ER
29	MD 300 1071 202	LP	02.01.011	43,0	05.07.11	110,4	ER	5	129	ER	5	18	EL	5	Lira	MD 300 0531 270	El	4	Pur	MD 300 0318 495	El	4	4,60	ER
30	MD 300 1071 210	LP	02.01.11	54,0	05.07.11	91,0	ER	5	130	ER	4	17	EL	5	Lira	MD 300 0531 270	El	4	Pur	MD 300 0318 495	El	4	4,40	ER
31	MD 300 1071 346	L	06.01.11	39,0	09.07.11	90,0	EL	4	119	EL	4	20	EL	4	Lira	MD 300 0531 274	I	3	Lux	MD 300 0318 861	El	4	3,80	EL
32	MD 300 1071 352	L	06.01.11	35,0	09.07.11	90,0	II	2	114	I	4	19	EL	3	Lira	MD 300 0531 274	I	3	Lux	MD 300 0318 861	El	4	3,20	EL
33	MD 300 1071 356	L	06.01.11	35,0	09.07.11	97,5	I	3	117	I	4	19	EL	3	Lira	MD 300 0531 274	I	3	Lux	MD 300 0318 861	El	4	3,40	EL
34	MD 300 1071 358	L	06.01.11	41,0	09.07.11	95,0	EL	4	122	EL	4	20	EL	4	Lira	MD 300 0531 274	I	3	Lux	MD 300 0318 861	El	4	3,80	EL
35	MD 300 1071 368	LP	06.01.11	40,0	09.07.11	95,0	EL	4	123	EL	4	19	EL	5	Lira	MD 300 0531 200	El	4	Lux	MD 300 0310 447	El	4	4,20	ER
36	MD 300 1071 370	LP	06.01.11	41,0	09.07.11	100,0	ER	5	125	EL	5	18	EL	5	Lira	MD 300 0531 200	El	4	Lux	MD 300 0310 447	El	4	4,60	ER
37	MD 300 1071 372	LP	06.01.11	37,0	09.07.11	96,2	EL	4	126	ER	4	18	EL	5	Lira	MD 300 0531 200	El	4	Lux	MD 300 0310 447	El	4	4,20	ER
38	MD 300 1071 376	LP	06.01.11	36,0	09.07.11	90,0	II	2	115	I	4	19	EL	3	Lira	MD 300 0531 200	El	4	Lux	MD 300 0310 447	El	4	3,40	EL
39	MD 300 1071 384	LP	06.01.11	49,0	09.07.11	118,0	ER	5	129	ER	5	19	EL	5	Lira	MD 300 0531 740	El	4	Lux	MD 300 0318 861	El	4	4,60	ER
40	MD 300 1071 386	LP	06.01.11	38,0	09.07.11	104,4	I	3	120	EL	5	18	EL	4	Lira	MD 300 0531 740	El	4	Lux	MD 300 0318 861	El	4	4,00	ER

Date individuale de cântărire, masa corporală a suinelor din LM (lotul martor) în II experiment științifico-practic

Nr. d/o	Nr. de identitate a animalelor	La naștere	Inceputul experimentului, perioada premărgătoare 26.08.2011	06.09.2011 Inceputul experimentului	Creșterea în greutate		06.10.2011	Creșterea în greutate		I perioada		06.11.2011	Creșterea în greutate		Pe II perioada		06.12.2011	Creșterea în greutate		06.01.2012	Creșterea în greutate		06.02.2012	Creșterea în greutate		06.03.2012	Creșterea în greutate		Pe III perioada	
					General, kg	Mediu zilnic, kg		General, kg	Mediu zilnic, kg	General, kg	Mediu zilnic, kg		General, kg	Mediu zilnic, kg	General, kg	Mediu zilnic, kg		General, kg	Mediu zilnic, kg		General, kg	Mediu zilnic, kg		General, kg	Mediu zilnic, kg		General, kg	Mediu zilnic, kg	General, kg	Mediu zilnic, kg
1	MD 1590 916	1,40	19,00	22,70	21,30	0,34	48,00	25,30	0,84	25,30	0,84	61,00	13,00	0,42	13,00	0,42	75,00	14,00	0,47	85,00	10,00	0,32	102,00	17,00	0,55	41,00	0,45			
2	MD 1590 926	1,50	19,50	24,30	22,80	0,37	38,00	13,70	0,46	13,70	0,46	52,00	14,00	0,45	14,00	0,45	75,00	23,00	0,77	84,90	9,90	0,32	97,95	13,05	0,42	45,95	0,50			
3	MD 1590 940	1,40	17,50	21,00	19,60	0,32	29,00	8,00	0,27	8,00	0,27	46,50	17,50	0,56	17,50	0,56	65,00	18,50	0,62	72,20	7,20	0,23	87,00	14,80	0,48	40,50	0,44			
4	MD 1591 104	1,30	17,00	20,65	19,35	0,31	37,00	16,35	0,55	16,35	0,55	45,00	8,00	0,26	8,00	0,26	69,25	24,25	0,81	73,30	4,05	0,13	88,00	14,70	0,47	43,00	0,47			
5	MD 1591 208	1,40	18,00	21,70	20,30	0,33	30,00	8,30	0,28	8,30	0,28	47,00	17,00	0,55	17,00	0,55	73,00	26,00	0,87	83,00	10,00	0,32	96,85	13,85	0,45	49,85	0,54			
6	MD 1589 020	1,30	16,50	19,90	18,60	0,30	35,00	15,10	0,50	15,10	0,50	44,00	9,00	0,29	9,00	0,29	68,00	24,00	0,80	74,80	6,80	0,22	89,00	14,20	0,46	45,00	0,49			
7	MD 1591 094	1,40	17,00	20,50	19,10	0,31	34,00	13,50	0,45	13,50	0,45	46,00	12,00	0,39	12,00	0,39	68,00	22,00	0,73	74,80	6,80	0,22	88,00	13,20	0,43	42,00	0,46			
8	MD 1591 248	1,30	17,30	21,30	20,00	0,32	36,00	14,70	0,49	14,70	0,49	50,00	14,00	0,45	14,00	0,45	70,00	20,00	0,67	81,20	11,20	0,36	98,80	17,60	0,57	48,80	0,53			
9	MD 1591 002	1,40	18,00	21,95	20,55	0,33	37,00	15,05	0,50	15,05	0,50	43,00	6,00	0,19	6,00	0,19	70,00	27,00	0,90	78,40	8,40	0,27	94,70	16,30	0,53	51,70	0,56			
10	MD 1591 028	1,30	18,50	22,05	20,75	0,33	31,00	8,95	0,30	8,95	0,30	48,00	17,00	0,55	17,00	0,55	72,00	24,00	0,80	82,00	10,00	0,32	98,60	16,60	0,54	50,60	0,55			

Date individuale de cântărire, masa corporală a suinelor din LE₁ (lotul experimental I) în II experiment științifico-practic

Nr. d/o	Nr. de identitate a animalelor	La nastere	Inceputul experimentului, perioada premărgătoare 26.08.2011	06.09.2011 Inceputul experimentului	Creșterea în greutate		06.10.2011	Creșterea în greutate		I perioada		06.11.2011	Creșterea în greutate		Pe II perioada		06.12.2011	Creșterea în greutate		06.01.2012	Creșterea în greutate		06.02.2012	Creșterea în greutate		Pe III perioada	
					General, kg	Mediu zilnic, kg		General, kg	Mediu zilnic, kg	General, kg	Mediu zilnic, kg		General, kg	Mediu zilnic, kg	General, kg	Mediu zilnic, kg		General, kg	Mediu zilnic, kg		General, kg	Mediu zilnic, kg		General, kg	Mediu zilnic, kg	General, kg	Mediu zilnic, kg
1	MD 1590 918	1,500	18,000	22,000	20,500	0,331	40,000	18,000	0,600	18,000	0,600	56,000	16,000	0,516	16,000	0,516	78,000	22,000	0,733	86,000	8,000	0,258	100,000	14,000	0,452	44,000	0,478
2	MD 1590 928	1,500	17,500	21,800	20,300	0,327	39,000	17,200	0,573	17,200	0,573	50,000	11,000	0,355	11,000	0,355	76,000	26,000	0,867	85,600	9,600	0,310	101,000	15,400	0,497	51,000	0,554
3	MD 1590 932	1,400	18,000	22,000	20,600	0,332	32,000	10,000	0,333	10,000	0,333	44,000	12,000	0,387	12,000	0,387	69,000	25,000	0,833	79,500	10,500	0,339	95,000	15,500	0,500	51,000	0,554
4	MD 1591 106	1,300	17,500	21,450	20,150	0,325	38,000	16,550	0,552	16,550	0,552	53,300	15,300	0,494	15,300	0,494	67,000	13,700	0,457	74,000	7,000	0,226	89,000	15,000	0,484	35,700	0,388
5	MD 1591 202	1,600	18,000	21,300	19,700	0,318	33,850	12,550	0,418	12,550	0,418	48,000	14,150	0,456	14,150	0,456	64,000	16,000	0,533	74,400	10,400	0,335	94,500	20,100	0,648	46,500	0,505
6	MD 1589 022	1,500	17,000	20,000	18,500	0,298	30,000	10,000	0,333	10,000	0,333	50,000	20,000	0,645	20,000	0,645	75,000	25,000	0,833	84,000	9,000	0,290	97,000	13,000	0,419	47,000	0,511
7	MD 1589 092	1,500	18,000	21,300	19,800	0,319	32,000	10,700	0,357	10,700	0,357	46,000	14,000	0,452	14,000	0,452	70,600	24,600	0,820	80,300	9,700	0,313	97,000	16,700	0,539	51,000	0,554
8	MD 1591 246	1,400	16,700	21,700	20,300	0,327	36,000	14,300	0,477	14,300	0,477	48,300	12,300	0,397	12,300	0,397	75,000	26,700	0,890	82,600	7,600	0,245	96,600	14,000	0,452	48,300	0,525
9	MD 1591 004	1,300	18,300	21,800	20,500	0,331	33,150	11,350	0,378	11,350	0,378	47,600	14,450	0,466	14,450	0,466	71,000	23,400	0,780	79,000	8,000	0,258	93,400	14,400	0,465	45,800	0,498
10	MD 1591 030	1,500	17,300	22,400	20,900	0,337	42,050	19,650	0,655	19,650	0,655	50,000	7,950	0,256	7,950	0,256	75,400	25,400	0,847	82,900	7,500	0,242	98,000	15,100	0,487	48,000	0,522

Date individuale de cântărire, masa corporală a suinelor din LE₂ (lotul experimental II) în II experiment științifico-practic

Nr. d/o	Nr. de identitate a animalelor	Indicatori	La nastere	Inceputul experimentului, perioada premărgătoare 26.08.2011	06.09.2011 Inceputul experimentului	Creșterea în greutate		06.10.2011	Creșterea în greutate		I perioada		06.11.2011	Creșterea în greutate		Pe II perioada		06.12.2012	Creșterea în greutate		06.01.2012	Creșterea în greutate		06.02.2012	Creșterea în greutate		06.03.2012	Creșterea în greutate		Pe III perioada	
						General, kg	Mediu zilnic, kg		General, kg	Mediu zilnic, kg	General, kg	Mediu zilnic, kg		General, kg	Mediu zilnic, kg	General, kg	Mediu zilnic, kg		General, kg	Mediu zilnic, kg		General, kg	Mediu zilnic, kg		General, kg	Mediu zilnic, kg		General, kg	Mediu zilnic, kg	General, kg	Mediu zilnic, kg
1	MD 1590 920		1,400	17,900	21,000	19,600	0,316	49,000	28,000	0,933	28,000	0,933	56,000	7,000	0,226	7,000	0,226	78,000	22,000	0,733	88,000	10,000	0,323	99,000	17,000	0,548	49,000	0,533			
2	MD 1590 930		1,500	17,500	20,650	19,150	0,309	33,900	13,250	0,442	13,250	0,442	48,000	14,100	0,455	14,100	0,455	69,950	21,950	0,732	80,000	10,050	0,324	96,800	16,800	0,542	48,800	0,530			
3	MD 1590 938		1,500	16,900	22,000	20,500	0,331	33,000	11,000	0,367	11,000	0,367	50,400	17,400	0,561	17,400	0,561	76,000	25,600	0,853	85,700	9,700	0,313	99,000	13,300	0,429	48,600	0,528			
4	MD 1589 102		1,300	17,000	20,400	19,100	0,308	29,300	8,900	0,297	8,900	0,297	50,000	20,700	0,668	20,700	0,668	71,150	21,150	0,705	83,600	12,450	0,402	98,000	14,400	0,465	48,000	0,522			
5	MD 1589 204		1,500	17,300	22,000	20,500	0,331	35,000	13,000	0,433	13,000	0,433	47,000	12,000	0,387	12,000	0,387	72,095	25,095	0,837	84,200	12,105	0,390	100,000	15,800	0,510	53,000	0,576			
6	MD 1589 018		1,400	16,000	21,500	20,100	0,324	45,000	23,500	0,783	23,500	0,783	54,000	9,000	0,290	9,000	0,290	76,000	22,000	0,733	88,500	12,500	0,403	102,000	13,500	0,435	48,000	0,522			
7	MD 1591 098		1,500	18,100	23,000	21,500	0,347	33,700	10,700	0,357	10,700	0,357	46,000	12,300	0,397	12,300	0,397	68,955	22,955	0,765	79,900	10,945	0,353	93,500	13,600	0,439	47,500	0,516			
8	MD 1591 252		1,400	17,000	21,900	20,500	0,331	33,000	11,100	0,370	11,100	0,370	46,000	13,000	0,419	13,000	0,419	71,000	25,000	0,833	81,800	10,800	0,348	99,300	17,500	0,565	53,300	0,579			
9	MD 1591 006		1,300	18,500	21,500	20,200	0,326	32,300	10,800	0,360	10,800	0,360	48,000	15,700	0,506	15,700	0,506	69,105	21,105	0,704	78,400	9,295	0,300	95,000	16,600	0,535	47,000	0,511			
10	MD 1591 032		1,300	17,000	20,000	18,700	0,302	33,000	13,000	0,433	13,000	0,433	46,500	13,500	0,435	13,500	0,435	67,845	21,345	0,712	78,000	10,155	0,328	95,600	11,600	0,374	43,100	0,468			

Date individuale de cântărire, masa corporală a suinelor din LE₃ (lotul experimental III) în II experiment științifico-practic

Nr. d/o	Nr. de identitate a animalelor	Indicatori	La nastere	Inceputul experimentului, perioada premărgătoare 26.08.2011	06.09.2011 Inceputul experimentului	Creșterea în greutate		06.10.2011	Creșterea în greutate		I perioada		06.11.2011	Creșterea în greutate		Pe II perioada		06.12.2012	Creșterea în greutate		06.01.2012	Creșterea în greutate		06.02.2012	Creșterea în greutate		06.03.2012	Pe III perioada	
						General, kg	Mediu zilnic, kg		General, kg	Mediu zilnic, kg	General, kg	Mediu zilnic, kg		General, kg	Mediu zilnic, kg	General, kg	Mediu zilnic, kg		General, kg	Mediu zilnic, kg		General, kg	Mediu zilnic, kg		General, kg	Mediu zilnic, kg		General, kg	Mediu zilnic, kg
1	MD 1590 922		1,200	16,000	20,000	18,800	0,303	37,000	17,000	0,567	17,000	0,567	46,000	9,000	0,290	9,000	0,290	70,000	24,000	0,800	81,000	11,000	0,355	97,000	16,000	0,516	51,000	0,554	
2	MD 1590 924		1,400	17,500	24,000	22,600	0,365	43,000	19,000	0,633	19,000	0,633	48,000	5,000	0,161	5,000	0,161	80,000	32,000	1,067	82,000	2,000	0,065	105,000	23,000	0,742	57,000	0,620	
3	MD 1590 942		1,300	17,400	24,000	22,700	0,366	43,000	19,000	0,633	19,000	0,633	54,000	11,000	0,355	11,000	0,355	82,000	28,000	0,933	91,000	9,000	0,290	103,000	12,000	0,387	49,000	0,533	
4	MD 1591 110		1,500	18,000	25,200	23,700	0,382	45,965	20,765	0,692	20,765	0,692	49,000	3,035	0,098	3,035	0,098	75,000	26,000	0,867	85,900	10,900	0,352	102,800	16,900	0,545	53,800	0,585	
5	MD 1591 206		1,400	18,200	20,300	18,900	0,305	32,845	12,545	0,418	12,545	0,418	51,000	18,155	0,586	18,155	0,586	72,000	21,000	0,700	86,000	14,000	0,452	105,000	19,000	0,613	54,000	0,587	
6	MD 1591 024		1,400	16,800	20,000	18,600	0,300	33,000	13,000	0,433	13,000	0,433	52,000	19,000	0,613	19,000	0,613	69,500	17,500	0,583	82,400	12,900	0,416	97,800	15,400	0,497	45,800	0,498	
7	MD 1591 292		1,300	17,200	22,300	21,000	0,339	37,050	14,750	0,492	14,750	0,492	47,000	9,950	0,321	9,950	0,321	72,000	25,000	0,833	83,200	11,200	0,361	98,500	15,300	0,494	51,500	0,560	
8	MD 1591 250		1,400	17,600	20,500	19,100	0,308	34,000	13,500	0,450	13,500	0,450	50,000	16,000	0,516	16,000	0,516	67,000	17,000	0,567	80,300	13,300	0,429	97,000	16,700	0,539	47,000	0,511	
9	MD 1591 008		1,300	16,500	19,000	17,700	0,285	26,380	7,380	0,246	7,380	0,246	55,000	28,620	0,923	28,620	0,923	75,000	20,000	0,667	81,600	6,600	0,213	91,950	10,350	0,334	36,950	0,402	
10	MD 1591 026		1,300	18,100	19,000	17,700	0,285	29,630	10,630	0,354	10,630	0,354	53,000	23,370	0,754	23,370	0,754	72,000	19,000	0,633	82,500	10,500	0,339	97,850	15,350	0,495	44,850	0,488	

Consumul de nutreț combinat pe perioade de creștere de către suine sun influența adsorbantului de micotoxine Vitacorm REO-AG

Loturile	Perioadele de furajare								Consumat total de 10 capete pe întreaga perioadă experimentală	Consumat total de 1 cap pe întreaga perioadă experimentală
	01.09.2011 - 01.10.2011	I perioada	01.10.2011 - 01.11.2011	01.11.2011 - 01.12.2011	II perioada	01.12.2011 - 01.01.2012	01.01.2012- 07.01.2012	III perioada		
LM	565,696	565,696	816,100	858,545	837,323	967,776	286,470	627,123	2030,142	203,014
LE ₁	566,457	566,457	819,783	857,127	838,455	963,318	282,522	622,920	2027,832	202,783
LE ₂	566,541	566,541	815,433	857,300	836,367	962,339	284,242	623,291	2026,198	202,620
LE ₃	564,709	564,709	811,292	850,600	830,946	962,767	283,050	622,909	2018,563	201,856

Analiza sângelui după parametri morfologici și biochimici la începutul experimentului II științifico-practic

Indicatori		LM		LE ₁		LE ₂		LE ₃	
		$\bar{X}$	$S\bar{x}$	$\bar{X}$	$S\bar{x}$	$\bar{X}$	$S\bar{x}$	$\bar{X}$	$S\bar{x}$
Analiza morfologică a sângelui									
Hemoglobina	g/l	104,67	13,65	108,00	10,15	103,00	7,00	102,00	4,36
Eritrocite	10 ¹² /l	6,97	0,06	6,53	0,42	6,13	0,12	6,23	0,71
Indicele de culoare	U	0,45	0,06	0,49	0,03	0,50	0,03	0,49	0,04
Trombocite	10 ⁹ /l	297,67	11,68	294,00	16,37	262,67	47,01	293,33	25,17
Leucocite	10 ⁹ /l	19,40	1,00	20,43	1,70	19,30	2,16	16,37	4,77
Neutrofile negestimentați	10 ⁹ /l	4,67	2,52	3,33	2,52	5,00	1,00	5,67	1,15
Neutrofile segmentați	10 ⁹ /l	41,67	8,39	44,33	2,52	41,00	1,73	35,00	1,73
Eozinefili	10 ⁹ /l	2,67	1,53	2,00	1,00	2,00	1,00	2,33	1,53
Limfocite	10 ⁹ /l	48,33	8,14	49,33	4,04	50,67	3,79	51,00	3,46
Monocite	10 ⁹ /l	6,00	2,00	4,33	0,58	4,67	0,58	7,33	0,58
Viteza de sedimentare a eritrocitelor	mm/ora	2,00	1,00	2,67	0,58	1,67	0,58	3,67	0,58
Analiza biochimică a singelui									
Calciu	mmoli/l	3,67	0,20	3,27	0,24	3,32	0,54	3,19	0,03
Aspartat aminotransferazei	U/l	89,33	15,89	103,33	39,88	91,67	42,19	115,00	51,51
Alaninaminotransferaza	U/l	56,00	11,36	62,67	18,61	59,00	2,65	50,33	12,22
Total proteina	g/l	58,40	3,37	59,30	6,29	57,30	5,80	60,60	4,42
Albumin	g/l	37,67	2,77	37,03	4,18	31,40	1,11	34,10	3,62
Fosfataza alcalina	U/l	670,36	165,69	878,79	471,22	596,42	162,44	577,07	95,59
Fosfor	mmol/l	3,23	0,73	2,72	0,32	2,55	0,65	2,49	0,95
Albumin	%	55,33	4,35	53,17	2,23	49,67	5,84	53,87	0,38
α ₁ -globuline	%	2,00	0,17	1,67	0,25	2,00	0,40	1,63	0,50
α ₂ -globuline	%	16,47	2,30	17,47	1,78	18,60	4,80	17,70	0,72
B ₁ -globuline	%	8,40	2,60	6,70	0,87	7,50	2,91	10,70	2,54
β ₂ -globuline	%	10,53	0,42	12,27	0,35	11,43	1,59	8,23	3,00
γ-globuline	%	7,27	0,35	8,73	0,75	10,80	3,90	7,87	0,67
A/G	g/dl	1,25	0,23	1,14	0,11	1,01	0,24	1,17	0,02

Analiza sângelui după parametri morfologici și biochimici la finele experimentului II științifico-practic

Indicatori		LM		LE ₁		LE ₂		LE ₃	
		$\bar{X}$	S $\bar{x}$	$\bar{X}$	S $\bar{x}$	$\bar{X}$	S $\bar{x}$	$\bar{X}$	S $\bar{x}$
Analiza morfologică a sângelui									
Hemoglobina	g/l	121,00	6,08	127,00	8,19	115,33	12,22	125,33	5,03
Eritrocite	10 ¹² /l	7,20	0,50	7,33	0,46	6,63	0,67	7,40	0,44
Indicele de culoare	U	0,50	0,02	0,51	0,01	0,52	0,01	0,51	0,02
Trombocite	10 ⁹ /l	442,00	50,00	428,00	100,46	409,33	99,63	446,33	66,65
Leucocite	10 ⁹ /l	15,60	2,69	19,23	0,70	18,10	1,39	18,67	1,52
Neutrofile negestimentați	10 ⁹ /l	1,33	1,15	3,33	0,58	1,67	2,08	3,00	1,00
Neutrofile segmentați	10 ⁹ /l	32,33	6,66	40,00	6,08	35,33	6,81	39,00	6,93
Eozinefili	10 ⁹ /l	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	2,67	1,15
Limfocite	10 ⁹ /l	63,00	7,00	54,67	6,43	59,33	8,08	54,00	6,93
Monocite	10 ⁹ /l	2,33	1,53	1,00	1,00	2,67	0,58	1,33	0,58
Viteza de sedimentare a eritrocitelor	mm/ora	4,67	1,53	5,00	2,00	3,67	1,53	5,33	2,08
Analiza biochimică a singelui									
Calciu	mmoli/l	2,96	0,10	3,01	0,21	3,06	0,09	2,69	0,16
Aspartat aminotransferazei	U/l	52,67	12,06	56,67	9,71	69,67	28,88	51,00	12,77
Alaninaminotransferaza	U/l	46,33	7,02	43,67	15,95	38,00	6,56	50,67	22,30
Total proteina	g/l	71,27	2,45	68,30	6,62	66,13	3,35	77,40	5,34
Albumin	g/l	31,37	5,03	32,37	3,71	33,87	2,41	40,63	5,57
Fosfataza alcalina	U/l	265,88	20,24	251,87	114,70	172,44	57,35	214,56	65,01
Fosfor	mmol/l	2,65	0,17	2,58	0,17	2,97	0,19	2,96	0,22
Albumin	%	37,27	6,14	41,67	5,30	43,57	7,07	47,63	3,67
α_1 -globuline	%	3,97	1,08	3,60	0,10	3,77	0,42	3,60	0,10
α_2 -globuline	%	27,50	6,13	26,50	4,10	29,40	7,88	23,23	3,19
B ₁ -globuline	%	17,30	3,64	17,77	6,62	13,80	2,19	15,60	0,89
γ -globuline	%	13,97	1,80	10,47	2,91	9,47	1,25	9,93	1,20
A/G	g/dl	0,60	0,17	0,73	0,15	0,79	0,21	0,92	0,13

Masa vie a animalelor la începutul și finele experimentului de digestibilitate

Lotul		28.10.2011	08.11.2011	sporul absolut	sporul mediu zilnic
LM	$\bar{X}$	43,10	47,00	3,90	0,39
	$S\bar{X}$	2,15	1,73	1,01	0,10
LE ₁	$\bar{X}$	42,00	46,03	4,03	0,40
	$S\bar{X}$	1,00	0,95	0,95	0,10
LE ₂	$\bar{X}$	44,40	48,20	3,80	0,38
	$S\bar{X}$	4,06	4,26	0,20	0,02
LE ₃	$\bar{X}$	42,93	47,07	4,13	0,41
	$S\bar{X}$	0,90	1,68	1,10	0,11
td LM - LE ₁		0,46	0,49		-0,14
td LM - LE ₂		-0,28	-0,26		0,00
td LM - LE ₃		0,07	-0,03		-0,20
td LE ₁ - LE ₂		-0,57	-0,50		0,20
td LE ₁ - LE ₃		-0,69	-0,54		-0,07
td LE ₂ - LE ₃		0,35	0,25		-0,27

Datele privind consumul de hrană și de apă,
probele colectate de urină și fecale la suine din experimentul de digestibilitate

Lotul	Nr. Animalului	11 zile experimentale				În mediu pe zi			
		Consumul de nutreț, kg	Consumul de apă, l	Evidența fecalelor, kg	Evidența urinei, l	Consumul de nutreț, kg	Consumul de apă, l	Evidența fecalelor, kg	Evidența urinei, l
LM	MD 1591 094	11,979	22,140	4,481	12,850	1,089	2,013	0,407	1,168
	MD 1591 248	10,967	51,750	3,649	40,930	0,997	4,705	0,332	3,721
	MD 1591 208	11,488	37,900	5,010	23,740	1,044	3,445	0,455	2,158
						1,043	3,388	0,398	2,349
LE ₁	MD 1591 092	11,980	25,600	5,538	12,130	1,089	2,327	0,503	1,103
	MD 1591 202	10,913	42,060	4,579	27,560	0,992	3,824	0,416	2,505
	MD 1591 246	12,860	40,840	5,417	24,940	1,169	3,713	0,492	2,267
						1,083	3,288	0,471	1,958
LE ₂	MD 1591 102	9,805	24,890	3,827	10,560	0,891	2,263	0,348	0,960
	MD 1590 930	11,474	33,240	5,048	18,710	1,043	3,022	0,459	1,701
	MD 1590 938	9,805	21,950	5,149	8,880	0,891	1,995	0,468	0,807
						0,942	2,427	0,425	1,156
LE ₃	MD 1590 942	11,131	29,280	5,017	14,000	1,012	2,662	0,456	1,273
	MD 1590 922	12,308	27,450	5,357	11,830	1,119	2,495	0,487	1,075
	MD 1591 250	11,673	28,540	5,128	13,870	1,297	3,171	0,570	1,541
						1,143	2,776	0,504	1,296

Calculul digestibilității substanțelor nutritive în I experiment științifico-practic

Nr. animalului		Specificare	In stare naturala	Subs. uscata	Cenusa	Subs. organica	Proteina	Grasimea	Celuloza	SEN
Lotul martor	MD 1591 094	Consumat cu nutrețul combinat, g	1,089	890,4753	762,7356	109,6623	26,6805	83,5263	127,7397	542,8665
		Eliminat cu fecalele, g	0,407	135,3275	99,7964	21,571	6,4306	34,8392	35,5311	36,9556
		Digerat, g	0,682	755,1478	662,9392	88,0913	20,2499	48,6871	92,2086	505,9109
		Coeficientul de digestibilitate, %	62,62626	84,80278	86,91599	80,32961	75,89775	58,28954	72,18476	93,19251
	MD 1591 248	Consumat cu nutrețul combinat, g	0,997	815,2469	698,2988	100,3979	24,4265	76,4699	116,9481	497,0045
		Eliminat cu fecalele, g	0,332	124,6328	91,4372	21,3476	5,976	33,2664	31,208	32,8016
		Digerat, g	0,665	690,6141	604,874	79,0503	18,4505	43,2035	85,7401	464,2029
		Coeficientul de digestibilitate, %	66,7001	84,71226	86,62109	78,73701	75,53477	56,49739	73,31466	93,40014
	MD 1591 208	Consumat cu nutrețul combinat, g	1,044	853,6788	731,2176	105,1308	25,578	80,0748	122,4612	520,434
		Eliminat cu fecalele, g	0,455	134,3615	99,827	21,7945	6,6885	30,394	34,5345	40,95
		Digerat, g	0,589	719,3173	631,3906	83,3363	18,8895	49,6808	87,9267	479,484
		Coeficientul de digestibilitate, %	56,41762	84,26088	86,34784	79,26916	73,85057	62,04299	71,79964	92,13157
I experimental	MD 1591 092	Consumat cu nutrețul combinat, g	1,089	890,4753	762,7356	109,6623	26,6805	83,5263	127,7397	542,8665
		Eliminat cu fecalele, g	0,503	131,9872	97,582	21,126	6,4887	33,0974	34,4555	36,8699
		Digerat, g	0,586	758,4881	665,1536	88,5363	20,1918	50,4289	93,2842	505,9966
		Coeficientul de digestibilitate, %	53,81084	85,17789	87,20631	80,7354	75,67999	60,37488	73,02679	93,20829
	MD 1591 202	Consumat cu nutrețul combinat, g	0,992	811,1584	694,7968	99,8944	24,304	76,0864	116,3616	494,512
		Eliminat cu fecalele, g	0,416	121,5552	90,1056	19,136	5,616	31,9072	31,4496	33,488
		Digerat, g	0,576	689,6032	604,6912	80,7584	18,688	44,1792	84,912	461,024
		Coeficientul de digestibilitate, %	58,06452	85,01462	87,03137	80,84377	76,89269	58,06452	72,97253	93,22807
	MD 1591 246	Consumat cu nutrețul combinat, g	1,169	955,8913	818,7676	117,7183	28,6405	89,6623	137,1237	582,7465
		Eliminat cu fecalele, g	0,492	147,2064	110,3064	23,37	7,3308	35,1288	36,9	44,526
		Digerat, g	0,677	808,6849	708,4612	94,3483	21,3097	54,5335	100,2237	538,2205
		Coeficientul de digestibilitate, %	57,91275	84,60009	86,52775	80,14752	74,40408	60,82099	73,08999	92,35928

Calculul digestibilității substanțelor nutritive în I experiment științifico-practic

Nr. animalului		Specificare	In stare naturala	Subs. uscata	Cenusa	Subs. organica	Proteina	Grasimea	Celuloza	SEN
II experimental	MD 1591 102	Consumat cu nutrețul combinat, g	0,891	728,5707	624,0564	89,7237	21,8295	68,3397	104,5143	444,1635
		Eliminat cu fecalele, g	0,348	99,4236	75,0636	16,1472	4,4892	24,4992	24,3948	29,058
		Digerat, g	0,543	629,1471	548,9928	73,5765	17,3403	43,8405	80,1195	415,1055
		Coeficientul de digestibilitate, %	60,94276	86,35361	87,97166	82,00342	79,43517	64,15085	76,65889	93,45781
	MD 1590 930	Consumat cu nutrețul combinat, g	1,043	852,8611	730,5172	105,0301	25,5535	79,9981	122,3439	519,9355
		Eliminat cu fecalele, g	0,459	125,0775	92,3049	20,9304	6,7473	35,4807	32,7726	23,1795
		Digerat, g	0,584	727,7836	638,2123	84,0997	18,8062	44,5174	89,5713	496,756
		Coeficientul de digestibilitate, %	55,99233	85,33436	87,36445	80,072	73,5954	55,64807	73,21272	95,54185
	MD 1590 938	Consumat cu nutrețul combinat, g	0,891	728,5707	624,0564	89,7237	21,8295	68,3397	104,5143	444,1635
		Eliminat cu fecalele, g	0,468	129,0744	99,5436	19,0476	5,8032	29,1564	29,5308	38,142
		Digerat, g	0,423	599,4963	524,5128	70,6761	16,0263	39,1833	74,9835	406,0215
		Coeficientul de digestibilitate, %	47,47475	82,28389	84,04894	78,77083	73,41579	57,33607	71,74473	91,41262
III experimental	MD 1590 942	Consumat cu nutrețul combinat, g	1,012	827,5124	708,8048	101,9084	24,794	77,6204	118,7076	504,482
		Eliminat cu fecalele, g	0,456	116,508	88,9656	18,7872	6,0192	31,2816	27,5424	32,8776
		Digerat, g	0,556	711,0044	619,8392	83,1212	18,7748	46,3388	91,1652	471,6044
		Coeficientul de digestibilitate, %	54,94071	85,92069	87,4485	81,56462	75,72316	59,69925	76,79812	93,4829
	MD 1590 922	Consumat cu nutrețul combinat, g	1,119	915,0063	783,7476	112,6833	27,4155	85,8273	131,2587	557,8215
		Eliminat cu fecalele, g	0,487	130,2238	96,8643	20,5514	6,818	35,8919	33,3595	33,603
		Digerat, g	0,632	784,7825	686,8833	92,1319	20,5975	49,9354	97,8992	524,2185
		Coeficientul de digestibilitate, %	56,479	85,76799	87,64088	81,7618	75,13086	58,18125	74,58492	93,97603
	MD 1591 250	Consumat cu nutrețul combinat, g	1,2971	1060,639	908,4888	130,618	31,77895	99,48757	152,1498	646,6044
		Eliminat cu fecalele, g	0,57	149,283	109,839	25,251	7,353	38,247	39,444	38,988
		Digerat, g	0,7271	911,3557	798,6498	105,367	24,42595	61,24057	112,7058	607,6164
		Coeficientul de digestibilitate, %	56,05582	85,92518	87,9097	80,66805	76,86204	61,556	74,07555	93,97035

Bonitatea suinelor din experimentul științifico-practic cu suplینirea adsorbantului de micotoxine Vitacorm REO-AG

Nr.	Nr. matricol	Rasa	data nasterii	4 luni	Data bonității în 6 luni	Masa vie 6 luni	Clasa	Puncte	lungimea,cm	Clasa	Puncte	stratul de slănină, mm	Clasa	Puncte	Mama		Clasa	Puncte	Tata		Clasa	Puncte	puncte medie	Clasa sumară
1	MD 300 1589 018	L	28.06.11	45,0	29.12.11	102,0	ER	3	118	I	5	19	EL	5	Danluna	MD 300 0671 735	I	3	Danlaur	DK 1545 819	El	4	4,00	ER
2	MD 300 1589 020	L	28.06.11	35,0	29.12.11	89,0	EL	2	119	EL	4	20	EL	4	Danluna	MD 300 0671 735	I	3	Danlaur	DK 1545 819	El	4	3,40	EL
3	MD 300 1589 022	L	27.06.11	30,0	28.12.11	97,0	EL	3	118	EL	4	18	EL	4	Danluna	MD 300 0671 736	I	3	Danlaur	DK 1545 820	El	5	3,80	EL
4	MD 300 1589 092	LP	09.06.11	32,0	10.12.11	97,0	EL	4	117	EL	4	19	EL	4	Luna	MD 300 1591 421	I	3	Pom	MD 300 306 505	El	4	3,80	EL
5	MD 300 1589 102	LP	16.06.11	29,3	17.12.11	98,0	EL	2	115	I	4	20	EL	4	Lira	MD 300 0886 518	EL	3	Pom	MD 300 310 415	El	4	3,40	EL
6	MD 300 1589 204	LP	29.06.11	35,0	30.12.11	100,0	ER	3	118	EL	5	18	EL	5	Lama	MD 300 1003 564	I	3	Danlaur	DK 1545 819	El	4	4,00	ER
7	MD 300 1590 916	LP	11.06.11	48,0	12.12.11	102,0	ER	3	118	EL	5	19	EL	5	Lira	MD 300 0543 730	EL	4	Lux	MD 300 318 857	El	4	4,20	ER
8	MD 300 1590 918	LP	11.06.11	40,0	12.12.11	100,0	ER	4	119	EL	5	20	EL	5	Lira	MD 300 0543 730	EL	4	Lux	MD 300 318 857	El	4	4,40	ER
9	MD 300 1590 920	LP	11.06.11	49,0	12.12.11	99,0	EL	4	119	EL	4	18	EL	4	Lira	MD 300 0543 730	EL	4	Lux	MD 300 318 857	El	4	4,00	ER
10	MD 300 1590 922	LP	11.06.11	37,0	12.12.11	97,0	EL	3	119	EL	4	19	EL	4	Lira	MD 300 0543 730	EL	4	Lux	MD 300 318 857	El	4	3,80	EL
11	MD 300 1590 924	LP	11.06.11	43,0	12.12.11	105,0	ER	5	136	ER	5	20	EL	5	Lira	MD 300 0543 730	EL	4	Lux	MD 300 318 857	El	4	4,60	ER
12	MD 300 1590 926	LP	11.06.11	38,0	12.12.11	97,95	EL	4	117	I	4	18	EL	4	Lira	MD 300 0543 730	EL	4	Lux	MD 300 318 857	El	4	4,00	ER
13	MD 300 1590 928	LP	11.06.11	39,0	12.12.11	101,0	ER	3	117	I	5	19	EL	5	Lira	MD 300 0543 730	EL	4	Lux	MD 300 318 857	El	4	4,20	ER
14	MD 300 1590 930	LP	11.06.11	33,9	12.12.11	96,8	EL	4	118	EL	4	20	EL	4	Lira	MD 300 0543 730	EL	4	Lux	MD 300 318 857	El	4	4,00	ER
15	MD 300 1590 932	LP	28.06.11	32,0	29.12.11	95,0	EL	4	118	EL	4	18	EL	4	Lira	MD 300 0543 731	EL	5	Lux	MD 300 318 858	El	5	4,40	ER
16	MD 300 1590 938	LP	12.06.11	33,0	13.12.12	99,0	EL	3	116	I	4	21	EL	4	Lira	MD 300 0872 450	I	3	Pur	MD 300 306 504	El	4	3,60	EL
17	MD 300 1590 940	LP	12.06.11	29,0	13.12.11	87,0	I	5	124	EL	3	19	I	3	Lira	MD 300 0872 450	I	3	Pur	MD 300 306 504	El	4	3,60	EL
18	MD 300 1590 942	LP	24.06.11	43,0	25.12.11	103,0	ER	5	125	EL	5	19	EL	5	Lira	MD 300 0872 450	I	3	Pur	MD 300 306 504	El	4	4,40	ER

continuare Anexa 24

Bonitatea suinelor din experimentul științifico-practic cu suplینirea adsorbantului de micotoxine Vitacorm REO-AG

19	MD 300 1591 002	LP	12.06.11	37,0	13.12.11	94,7	EL	3	117	I	4	20	EL	4	Lira	MD 300 1003 228	I	3	Lux	MD 300 310 447	El	4	3,60	EL
20	MD 300 1591 004	LP	12.06.11	33,2	13.12.11	93,4	EL	3	118	EL	4	18	EL	4	Lira	MD 300 1003 228	I	3	Lux	MD 300 310 447	El	4	3,60	EL
21	MD 300 1591 006	LP	12.06.11	32,3	13.12.11	95,0	EL	3	118	EL	4	19	EL	4	Lira	MD 300 1003 228	I	3	Lux	MD 300 310 447	El	4	3,60	EL
22	MD 300 1591 008	LP	12.06.11	26,38	13.12.11	91,95	EL	3	121	EL	4	20	EL	4	Lira	MD 300 1003 228	I	3	Lux	MD 300 310 447	El	4	3,60	EL
23	MD 300 1591 024	LP	13.06.11	33,0	14.12.11	97,8	EL	3	118	EL	4	18	EL	4	Lira	MD 300 1002 892	I	3	Lux	MD 300 318 857	El	4	3,60	EL
24	MD 300 1591 026	LP	13.06.11	29,63	14.12.11	97,85	EL	4	118	EL	4	19	EL	4	Lira	MD 300 1002 892	I	3	Lux	MD 300 318 857	El	4	3,80	EL
25	MD 300 1591 028	LP	12.06.11	31,0	13.12.11	98,6	EL	3	118	EL	4	20	EL	4	Lira	MD 300 1003 228	I	3	Lux	MD 300 310 447	El	4	3,60	EL
26	MD 300 1591 030	LP	09.06.011	42,05	10.12.11	98,0	EL	2	116	I	4	18	EL	4	Lira	MD 300 1003 228	I	3	Lux	MD 300 310 447	El	4	3,40	EL
27	MD 300 1591 032	LP	13.06.11	33,0	14.12.11	95,6	EL	3	118	EL	4	21	EL	4	Lira	MD 300 1003 228	I	3	Lux	MD 300 310 447	El	4	3,60	EL
28	MD 300 1591 094	LP	09.06.11	34,0	10.12.11	88,0	I	2	117	I	3	19	EL	3	Luna	MD 300 1591 421	I	3	Pom	MD 300 306 505	El	4	3,00	EL
29	MD 300 1591 098	LP	09.06.11	33,7	10.12.11	93,5	EL	2	115	I	4	20	EL	4	Luna	MD 300 1591 421	I	3	Pom	MD 300 306 505	El	4	3,40	EL
30	MD 300 1591 104	LP	16.06.11	37,0	17.12.11	88,0	I	3	116	I	3	18	EL	4	Lira	MD 300 0886 518	I	3	Pom	MD 300 310 415	El	4	3,40	EL
31	MD 300 1591 106	LP	16.06.11	38,0	17.12.11	89,0	I	4	119	EL	3	21	EL	3	Lira	MD 300 0886 518	I	3	Pom	MD 300 310 415	El	4	3,40	EL
32	MD 300 1591 110	LP	16.06.11	45,96	17.12.11	102,8	ER	5	127	ER	5	20	EL	5	Luna	MD 300 1003 088	EL	4	Pom	MD 300 306 505	El	4	4,60	ER
33	MD 300 1591 202	LP	26.06.11	33,9	27.12.11	94,5	EL	4	121	EL	4	21	EL	4	Luna	MD 300 0776 964	I	3	Lux	MD 300 318 861	El	4	3,80	EL
34	MD 300 1591 206	LP	26.06.11	32,84	27.12.11	105,0	ER	5	127	ER	5	21	EL	5	Luna	MD 300 0776 964	I	3	Lux	MD 300 318 861	El	4	4,40	ER
35	MD 300 1591 208	LP	26.06.11	30,0	27.12.11	96,85	EL	5	124	EL	4	18	EL	4	Luna	MD 300 0776 964	I	3	Lux	MD 300 318 861	El	4	4,00	ER
36	MD 300 1591 246	LP	27.06.11	36,0	28.12.11	96,6	EL	4	120	EL	4	21	EL	4	Lira	MD 300 0776 798	I	3	Lux	MD 300 318 857	El	4	3,80	EL
37	MD 300 1591 250	LP	27.06.11	34,0	28.12.11	97,0	EL	5	126	ER	4	20	EL	4	Lira	MD 300 0776 798	I	3	Lux	MD 300 318 857	El	4	4,00	ER
38	MD 300 1591 248	LP	13.06.11	36,0	14.12.11	98,8	EL	4	120	EL	4	21	EL	4	Lira	MD 300 1002 892	I	3	Lux	MD 300 318 857	El	4	3,80	EL
39	MD 300 1591 252	LP	27.06.11	33,0	28.12.11	99,3	EL	5	122	EL	4	19	EL	4	Lira	MD 300 1002 892	I	3	Lux	MD 300 318 857	El	4	4,00	ER
40	MD 300 1591 292	LP	13.06.11	37,05	14.12.11	98,5	EL	4	120	EL	4	18	EL	4	Lira	MD 300 1002 892	I	3	Lux	MD 300 318 857	El	4	3,80	EL

Masa corporală calculată pentru animalele din LM în experiența de aprobare

LM	nr. animalelor	07.06.2012	07.07.2012	Sporul general	Sporul mediu zilnic	07.08.2012	Sporul general	Sporul mediu zilnic	07.09.2012	Sporul general	Sporul mediu zilnic	07.10.2012	Sporul general	Sporul mediu zilnic	13.11.2012	Sporul general	Sporul mediu zilnic
			30			31			31			30			38		
1	270800	16,500	30,000	13,500	0,450	40,500	10,500	0,339	54,420	13,920	0,449	70,160	15,740	0,525	112,500	42,340	1,114
2	270927	15,000	26,000	11,000	0,367	38,460	12,460	0,402	54,200	15,740	0,508	68,600	14,400	0,480	98,500	29,900	0,787
3	270925	14,000	26,500	12,500	0,417	45,800	19,300	0,623	62,000	16,200	0,523	76,500	14,500	0,483	108,650	32,150	0,846
4	270899	18,500	26,000	7,500	0,250	38,300	12,300	0,397	51,100	12,800	0,413	62,000	10,900	0,363	97,500	35,500	0,934
5	270797	18,000	31,000	13,000	0,433	45,900	14,900	0,481	61,900	16,000	0,516	75,900	14,000	0,467	106,550	30,650	0,807
6	270931	15,000	29,000	14,000	0,467	46,500	17,500	0,565	63,900	17,400	0,561	76,680	12,780	0,426	99,000	22,320	0,587
7	270773	13,500	27,100	13,600	0,453	46,000	18,900	0,610	63,230	17,230	0,556	78,800	15,570	0,519	120,500	41,700	1,097
8	270904	13,000	26,000	13,000	0,433	42,720	16,720	0,539	58,480	15,760	0,508	70,900	12,420	0,414	105,610	34,710	0,913
9	270897	14,500	25,000	10,500	0,350	36,890	11,890	0,384	49,950	13,060	0,421	68,300	18,350	0,612	100,500	32,200	0,847
10	270760	17,000	30,000	13,000	0,433	45,120	15,120	0,488	51,340	6,220	0,201	67,300	15,960	0,532	120,000	52,700	1,387
11	270900	13,000	25,000	12,000	0,400	38,560	13,560	0,437	50,000	11,440	0,369	64,200	14,200	0,473	98,500	34,300	0,903
12	270932	14,000	28,000	14,000	0,467	44,160	16,160	0,521	60,490	16,330	0,527	73,670	13,180	0,439	126,450	32,780	0,863
13	270928	14,000	28,700	14,700	0,490	52,250	23,550	0,760	72,590	20,340	0,656	83,910	11,320	0,377	106,000	42,090	1,108
14	270792	15,000	25,000	10,000	0,333	38,910	13,910	0,449	53,000	14,090	0,455	72,900	19,900	0,663	123,000	50,100	1,318
15	270902	15,000	26,000	11,000	0,367	27,000	1,000	0,032	39,890	12,890	0,416	56,340	16,450	0,548	89,000	32,660	0,859
16	270795	18,000	30,000	12,000	0,400	43,700	13,700	0,442	58,130	14,430	0,465	74,600	16,470	0,549	99,500	24,900	0,655
17	270807	18,000	31,000	13,000	0,433	45,300	14,300	0,461	60,600	15,300	0,494	76,900	16,300	0,543	99,450	22,550	0,593
18	270812	15,500	23,000	7,500	0,250	35,500	12,500	0,403	50,750	15,250	0,492	67,000	16,250	0,542	97,800	30,800	0,811
19	270805	15,500	27,900	12,400	0,413	43,700	15,800	0,510	61,800	18,100	0,584	80,900	19,100	0,637	99,000	18,100	0,476
20	270815	16,000	26,000	10,000	0,333	48,200	22,200	0,716	64,700	16,500	0,532	79,200	14,500	0,483	95,700	16,500	0,434
21	270801	18,000	33,200	15,200	0,507	47,300	14,100	0,455	62,340	15,040	0,485	80,500	18,160	0,605	113,400	32,900	0,866
22	270817	15,500	30,800	15,300	0,510	48,100	17,300	0,558	66,500	18,400	0,594	83,200	16,700	0,557	116,700	33,500	0,882
23	270819	16,000	27,000	11,000	0,367	40,200	13,200	0,426	58,000	17,800	0,574	72,100	14,100	0,470	98,900	26,800	0,705
24	270816	16,500	29,000	12,500	0,417	42,600	13,600	0,439	60,200	17,600	0,568	76,300	16,100	0,537	97,200	20,900	0,550
25	270820	19,000	22,500	3,500	0,117	36,000	13,500	0,435	52,300	16,300	0,526	67,600	15,300	0,510	95,750	28,150	0,741
26	270808	16,000	28,500	12,500	0,417	42,900	14,400	0,465	59,500	16,600	0,535	74,500	15,000	0,500	104,120	29,620	0,779
27	270823	15,000	27,000	12,000	0,400	40,750	13,750	0,444	55,800	15,050	0,485	71,900	16,100	0,537	97,250	25,350	0,667
28	270825	13,000	22,000	9,000	0,300	35,910	13,910	0,449	51,700	15,790	0,509	68,400	16,700	0,557	99,300	30,900	0,813
29	270804	16,000	27,300	11,300	0,377	45,200	17,900	0,577	62,800	17,600	0,568	78,800	16,000	0,533	116,800	38,000	1,000
30	270814	15,500	25,000	9,500	0,317	43,600	18,600	0,600	59,400	15,800	0,510	76,200	16,800	0,560	106,850	30,650	0,807
X		15,650	27,317	11,667	0,389	42,201	14,884	0,480	57,700	15,499	0,500	73,142	15,442	0,515	104,999	31,857	0,838
S		1,687	2,668	2,523	0,084	5,052	3,978	0,128	6,512	2,578	0,083	6,361	2,089	0,070	9,505	8,337	0,219
V		10,782	9,767	21,623	21,623	11,971	26,724	26,724	11,286	16,631	16,631	8,697	13,530	13,530	9,053	26,171	26,171
Sx		0,308	0,487	0,460	0,015	0,922	0,726	0,023	1,188	0,470	0,015	1,161	0,381	0,013	1,735	1,521	0,040
Ss		0,218	0,344	0,326	0,011	0,652	0,513	0,017	0,840	0,333	0,011	0,821	0,270	0,009	1,226	1,076	0,028
Sv		1,391	1,260	2,790	2,790	1,545	3,448	3,448	1,456	2,146	2,146	1,122	1,746	1,746	1,168	3,377	3,377

Masa corporală calculată pentru animalele din LE₁ în experiența de aprobare

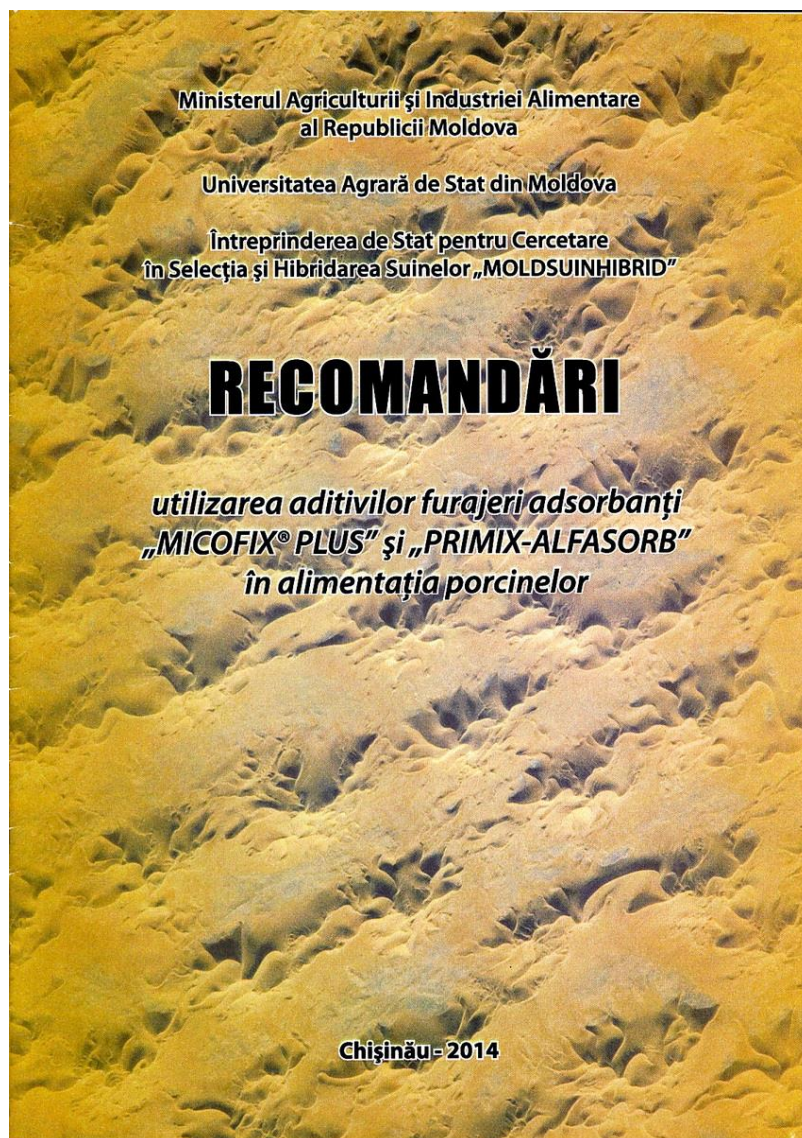
LE ₁	nr. animalelor	07.06.2012	07.07.2012	Sporul general	Sporul mediu zilnic	07.08.2012	Sporul general	Sporul mediu zilnic	07.09.2012	Sporul general	Sporul mediu zilnic	07.10.2012	Sporul general	Sporul mediu zilnic	13.11.2012	Sporul general	Sporul mediu zilnic
			30			31			31			30			38		
1	270881	17,000	27,000	10,000	0,333	51,500	24,500	0,790	68,500	17,000	0,548	85,600	17,100	0,570	110,500	24,900	0,655
2	270872	15,500	27,600	12,100	0,403	42,700	15,100	0,487	58,000	15,300	0,494	78,000	20,000	0,667	101,900	23,900	0,629
3	270747	12,000	27,900	15,900	0,530	46,800	18,900	0,610	65,700	18,900	0,610	87,000	21,300	0,710	113,200	26,200	0,689
4	270771	16,000	26,000	10,000	0,333	48,000	22,000	0,710	65,000	17,000	0,548	82,400	17,400	0,580	129,700	47,300	1,245
5	270768	18,000	28,000	10,000	0,333	48,500	20,500	0,661	64,000	15,500	0,500	80,900	16,900	0,563	120,600	39,700	1,045
6	270769	19,000	30,000	11,000	0,367	44,000	14,000	0,452	63,500	19,500	0,629	84,200	20,700	0,690	126,800	42,600	1,121
7	270750	16,000	30,700	14,700	0,490	47,400	16,700	0,539	64,100	16,700	0,539	81,500	17,400	0,580	125,100	43,600	1,147
8	270742	16,000	33,000	17,000	0,567	47,000	14,000	0,452	66,700	19,700	0,635	85,000	18,300	0,610	136,940	51,940	1,367
9	270784	16,000	29,600	13,600	0,453	45,200	15,600	0,503	60,800	15,600	0,503	78,200	17,400	0,580	98,800	20,600	0,542
10	270739	15,000	29,000	14,000	0,467	50,000	21,000	0,677	69,000	19,000	0,613	80,000	11,000	0,367	114,300	54,300	1,429
11	270741	17,000	32,000	15,000	0,500	46,000	14,000	0,452	66,400	20,400	0,658	80,000	13,600	0,453	113,900	33,900	0,892
12	270779	17,000	30,000	13,000	0,433	50,000	20,000	0,645	71,000	21,000	0,677	82,000	11,000	0,367	103,000	21,000	0,553
13	270776	17,000	27,000	10,000	0,333	48,000	21,000	0,677	68,000	20,000	0,645	76,000	8,000	0,267	130,940	54,940	1,446
14	270740	16,500	30,000	13,500	0,450	52,000	22,000	0,710	73,000	21,000	0,677	81,000	8,000	0,267	117,830	36,830	0,969
15	270783	15,000	28,000	13,000	0,433	48,000	20,000	0,645	68,000	20,000	0,645	79,000	11,000	0,367	124,270	45,270	1,191
16	270885	16,000	26,000	10,000	0,333	53,000	27,000	0,871	63,000	10,000	0,323	81,000	18,000	0,600	140,970	59,970	1,578
17	270774	14,800	36,200	21,400	0,713	53,420	17,220	0,555	70,600	17,180	0,554	83,000	12,400	0,413	121,000	38,000	1,000
18	270884	17,500	30,000	12,500	0,417	45,500	15,500	0,500	61,000	15,500	0,500	78,900	17,900	0,597	100,820	21,920	0,577
19	270765	17,300	36,000	18,700	0,623	45,500	9,500	0,306	66,500	21,000	0,677	72,000	5,500	0,183	99,150	37,150	0,978
20	270762	14,500	28,100	13,600	0,453	43,750	15,650	0,505	59,400	15,650	0,505	76,900	17,500	0,583	106,000	29,100	0,766
21	270757	13,500	26,900	13,400	0,447	45,300	18,400	0,594	63,700	18,400	0,594	80,100	16,400	0,547	102,400	22,300	0,587
22	270787	16,000	30,000	14,000	0,467	49,000	19,000	0,613	71,800	22,800	0,735	75,000	3,200	0,107	135,000	40,000	1,053
23	270754	16,000	26,000	10,000	0,333	47,600	21,600	0,697	65,200	17,600	0,568	82,000	16,800	0,560	117,830	35,830	0,943
24	270790	15,000	32,000	17,000	0,567	47,100	15,100	0,487	55,200	8,100	0,261	75,000	19,800	0,660	103,000	28,000	0,737
25	270793	15,000	29,500	14,500	0,483	45,000	15,500	0,500	60,500	15,500	0,500	79,000	18,500	0,617	104,910	25,910	0,682
26	270745	13,000	24,000	11,000	0,367	42,300	18,300	0,590	58,600	16,300	0,526	84,000	25,400	0,847	123,720	39,720	1,045
27	270764	13,500	26,600	13,100	0,437	42,700	16,100	0,519	58,900	16,200	0,523	76,000	17,100	0,570	100,180	24,180	0,636
28	270789	17,000	27,000	10,000	0,333	44,900	17,900	0,577	60,800	15,900	0,513	82,300	21,500	0,717	106,610	24,310	0,640
29	270788	15,000	24,000	9,000	0,300	39,500	15,500	0,500	55,000	15,500	0,500	73,000	18,000	0,600	109,730	26,730	0,703
30	270786	16,500	25,000	8,500	0,283	47,800	22,800	0,735	64,600	16,800	0,542	75,000	10,400	0,347	110,000	35,000	0,921
X		15,787	28,770	12,983	0,433	46,916	18,146	0,585	64,217	17,301	0,558	79,800	15,583	0,519	114,970	35,170	0,926
S		1,526	3,011	3,017	0,101	3,246	3,704	0,119	4,731	3,098	0,100	3,765	5,107	0,170	12,257	11,236	0,296
V		9,665	10,465	23,241	23,241	6,920	20,415	20,415	7,367	17,907	17,907	4,717	32,775	32,775	10,661	31,947	31,947
Sx		0,278	0,549	0,551	0,018	0,592	0,676	0,022	0,863	0,565	0,018	0,687	0,932	0,031	2,237	2,050	0,054
Ss		0,197	0,389	0,389	0,013	0,419	0,478	0,015	0,610	0,400	0,013	0,486	0,659	0,022	1,582	1,450	0,038
Sv		1,247	1,350	2,999	2,999	0,893	2,634	2,634	0,951	2,311	2,311	0,609	4,229	4,229	1,376	4,122	4,122

Anexa 29

Masa corporală calculată pentru animalele din LE₂ în experiența de aprobare

LE ₂	nr. animalelor	07.06.2012	07.07.2012	Sporul general	Sporul mediu zilnic	07.08.2012	Sporul general	Sporul mediu zilnic	07.09.2012	Sporul general	Sporul mediu zilnic	07.10.2012	Sporul general	Sporul mediu zilnic	13.11.2012	Sporul general	Sporul mediu zilnic	Pe întreaga perioadă experimentală	
			30			31			31			30			38				:160 zile
1	270979	14,000	29,500	15,500	0,517	47,830	18,330	0,591	67,160	19,330	0,624	86,200	19,040	0,635	104,000	17,800	0,468	90,000	0,563
2	270961	16,500	36,900	20,400	0,680	58,300	21,400	0,690	80,700	22,400	0,723	98,700	18,000	0,600	136,000	37,300	0,982	119,500	0,747
3	270906	17,500	35,750	18,250	0,608	55,790	20,040	0,646	76,830	21,040	0,679	95,130	18,300	0,610	125,000	39,870	1,049	117,500	0,734
4	270985	15,500	27,100	11,600	0,387	39,700	12,600	0,406	53,300	13,600	0,439	68,830	15,530	0,518	105,000	36,170	0,952	89,500	0,559
5	270830	15,700	29,300	13,600	0,453	47,100	17,800	0,574	65,900	18,800	0,606	80,910	15,010	0,500	125,000	34,090	0,897	99,300	0,621
6	270912	14,000	30,850	16,850	0,562	48,700	17,850	0,576	67,550	18,850	0,608	84,000	16,450	0,548	120,000	36,000	0,947	106,000	0,663
7	270980	14,300	27,600	13,300	0,443	45,200	17,600	0,568	63,800	18,600	0,600	78,830	15,030	0,501	106,000	27,170	0,715	91,700	0,573
8	270975	15,000	25,950	10,950	0,365	41,900	15,950	0,515	58,850	16,950	0,547	72,920	14,070	0,469	125,000	52,080	1,371	110,000	0,688
9	270917	18,000	34,270	16,270	0,542	51,540	17,270	0,557	69,810	18,270	0,589	86,500	16,690	0,556	119,000	32,500	0,855	101,000	0,631
10	270986	16,000	30,000	14,000	0,467	45,000	15,000	0,484	55,290	10,290	0,332	70,000	14,710	0,490	108,000	38,000	1,000	92,000	0,575
11	270919	15,200	23,680	8,480	0,283	36,710	13,030	0,420	50,740	14,030	0,453	72,000	21,260	0,709	104,980	32,980	0,868	89,780	0,561
12	270920	14,000	26,500	12,500	0,417	47,000	20,500	0,661	57,500	10,500	0,339	80,000	22,500	0,750	120,000	40,000	1,053	106,000	0,663
13	270952	13,900	22,000	8,100	0,270	37,000	15,000	0,484	50,000	13,000	0,419	71,000	21,000	0,700	99,000	28,000	0,737	85,100	0,532
14	270948	14,000	28,000	14,000	0,467	43,000	15,000	0,484	54,190	11,190	0,361	81,000	26,810	0,894	100,300	19,300	0,508	86,300	0,539
15	270889	15,300	29,000	13,700	0,457	44,000	15,000	0,484	55,700	11,700	0,377	79,000	23,300	0,777	101,500	22,500	0,592	86,200	0,539
16	270942	18,600	23,190	4,590	0,153	38,880	15,690	0,506	55,570	16,690	0,538	73,260	17,690	0,590	106,950	33,690	0,887	88,350	0,552
17	270938	15,800	29,000	13,200	0,440	36,960	7,960	0,257	53,940	16,980	0,548	71,920	17,980	0,599	113,000	41,080	1,081	97,200	0,608
18	270940	14,400	25,600	11,200	0,373	39,200	13,600	0,439	53,800	14,600	0,471	76,000	22,200	0,740	99,820	23,820	0,627	85,420	0,534
19	270916	13,500	23,400	9,900	0,330	50,300	26,900	0,868	60,200	9,900	0,319	74,100	13,900	0,463	108,000	33,900	0,892	94,500	0,591
20	270892	13,000	26,000	13,000	0,433	37,600	11,600	0,374	53,400	15,800	0,510	73,000	19,600	0,653	106,610	33,610	0,884	93,610	0,585
21	270946	14,500	24,300	9,800	0,327	40,100	15,800	0,510	56,900	16,800	0,542	74,700	17,800	0,593	108,500	33,800	0,889	94,000	0,588
22	270950	14,500	27,000	12,500	0,417	38,600	11,600	0,374	54,810	16,210	0,523	72,020	17,210	0,574	105,230	33,210	0,874	90,730	0,567
23	270937	14,800	24,900	10,100	0,337	41,300	16,400	0,529	58,700	17,400	0,561	77,100	18,400	0,613	111,500	34,400	0,905	96,700	0,604
24	270936	15,800	28,000	12,200	0,407	37,700	9,700	0,313	53,300	15,600	0,503	74,000	20,700	0,690	119,000	45,000	1,184	103,200	0,645
25	270839	14,000	24,700	10,700	0,357	42,400	17,700	0,571	61,100	18,700	0,603	80,800	19,700	0,657	114,500	33,700	0,887	100,500	0,628
26	270891	15,000	24,610	9,610	0,320	43,120	18,510	0,597	62,630	19,510	0,629	83,140	20,510	0,684	117,670	34,530	0,909	102,670	0,642
27	270894	16,000	24,830	8,830	0,294	42,160	17,330	0,559	60,490	18,330	0,591	79,850	19,360	0,645	105,210	25,360	0,667	89,210	0,558
28	270911	16,500	36,910	20,410	0,680	58,320	21,410	0,691	80,730	22,410	0,723	99,140	18,410	0,614	121,570	22,430	0,590	105,070	0,657
29	270913	15,500	33,180	17,680	0,589	51,860	18,680	0,603	71,540	19,680	0,635	92,220	20,680	0,689	117,850	25,630	0,674	102,350	0,640
30	270888	14,500	28,000	13,500	0,450	39,460	11,460	0,370	56,190	16,730	0,540	79,000	22,810	0,760	129,000	50,000	1,316	114,500	0,716
X		15,177	28,001	12,824	0,427	44,224	16,224	0,523	60,687	16,463	0,531	79,509	18,822	0,627	112,773	33,264	0,875	97,596	0,610
S		1,317	4,050	3,626	0,121	6,291	3,899	0,126	8,451	3,457	0,112	8,234	3,037	0,101	9,998	8,146	0,214	9,595	0,060
V		8,676	14,465	28,277	28,277	14,225	24,032	24,032	13,926	20,999	20,999	10,356	16,136	16,136	8,866	24,488	24,488	9,831	9,831
Sx		0,240	0,739	0,662	0,022	1,148	0,711	0,023	1,542	0,631	0,020	1,503	0,554	0,018	1,825	1,486	0,039	1,751	0,011
Ss		0,170	0,523	0,468	0,016	0,812	0,503	0,016	1,090	0,446	0,014	1,062	0,392	0,013	1,290	1,051	0,028	1,238	0,008
Sv		1,119	1,866	3,649	3,649	1,835	3,101	3,101	1,797	2,709	2,709	1,336	2,082	2,082	1,144	3,160	3,160	1,269	1,269

Anexa . Recomandări referitor la utilizarea adsorbantului de micotoxine Primix-Alfasorb



CZU 636.4.085.5:615.3(076.5)
U 94

AUTORI:

Caisin Larisa (Universitatea Agrară de Stat din Moldova)

Harea Vasile (Întreprinderea de Stat pentru Cercetare în Selecția și Hibridizarea Suinelor „MOLDSUINHIBRID”)

Bușev Vitalii, Bivol Ludmila (Universitatea Agrară de Stat din Moldova)

Catedra Zootehnie Generală, Facultatea de Zootehnie și Biotehnologii a Universității Agrare de Stat din Moldova a aprobat publicarea acestor Recomandări, protocolul № 2 din 16 octombrie 2013

Comisia Zooveterinară a Consiliului Tehnico-științific al Ministerului Agriculturii și Industriei Alimentare al Republicii Moldova a aprobat publicarea acestor Recomandări, protocolul № 3 din 18 decembrie 2013

Recomandările sunt destinate în calitate de ghid practic pentru specialiștii din domeniul zootehniei și tehnologia producerii furajelor

Descrierea CIP a Camerei Naționale a Cărții
Utilizarea aditivilor furajeri adsorbanti "Micofix® Plus" și "Primix-Alfasorb" în alimentația porcinelor : Recomandări / Caisin Larisa, Harea Vasile, Bușev Vitalii [et al.] ; Univ. Agrară de Stat din Moldova, Întreprinderea de Stat pentru Cercetare în Selecția și Hibridizarea Suinelor "MOLDSUINHIBRID". – Chișinău : Print-Caro, 2014. – 18 p.
50 ex.
ISBN 978-9975-56-138-9.
636.4.085.5:615.3(076.5)
U 94

ISBN 978-9975-56-138-9.

Министерство Сельского Хозяйства
и Пищевой Промышленности Республики Молдова

Государственный Аграрный Университет Молдовы

Государственное Предприятие по Селекции
и Гибридизации свиней «MOLDSUINHIBRID»

РЕКОМЕНДАЦИИ

использование адсорбентных кормовых
добавок «MICOFIX® PLUS» и
«ПРАЙМИКС-АЛЬФАСОРБ»
в кормлении свиней

Кишинев - 2014

CZU 636.4.085.5:615.3(076.5)
И 88

АВТОРЫ:

Кайсын Лариса (Государственный Аграрный Университет Молдовы)
Харя Василий (Государственное Предприятие по Селекции
и Гибридизации свиней «Moldsuinhybrid»)

Бушев Виталий, Людмила Бивол (Государственный Аграрный
Университет Молдовы)

Рекомендации одобрены к изданию у на заседании кафедры
«Общей Зоотехнии» факультета Зоотехнии и Биотехнологии
Государственного Аграрного Университета Молдовы,
протокол № 2 от 16 октября 2013 года

Рекомендовано к изданию Зооветеринарной Комиссией Научно-
Технического Совета Министерства Сельского Хозяйства и Пищевой
Промышленности Республики Молдова, протокол № 3 от 18 декабря
2013 года

Рекомендации являются практическим гидом и предназначаются
специалистам в области животноводства
и технологии приготовления кормов

Descrierea CIP a Camerei Naționale a Cărții
Использование адсорбентных кормовых добавок "Micofix®
Plus" и "Праймикс-Альфасорб" в кормлении свиней : Рекомендации /
Кайсын Лариса, Харя Василий, Бушев Виталий [и др.] ; Гос. аграр-
ный ун-т Молдовы, Гос. Предприятие по Селекции и Гибридизации
Свиней "MOLDSUINHIBRID". – Кишинев : Print-Caro, 2014. – 19 р.
Bibliogr.: p. 19 (4 tit.). – 50 ex.
ISBN 978-9975-56-137-2.
636.4.085.5:615.3(076.5)
И 88

ISBN 978-9975-56-137-2.

REPUBLICA MOLDOVA

Agencia de Stat pentru
Proprietatea Intelectuala

BREVET
DE INVENȚIE
DE SCURTĂ DURATĂ

Nr. 849

Eliberat în temeiul Legii nr. 50/2008 privind protecția invențiilor

Titlul: Procedeu de creștere a tineretului suin

Titulari: CAISIN Larisa, MD; CARPINCIC Valeriu, UA; BUȘEV
Vitalie, MD; BIVOL Ludmila, MD

Data depozit: 2014.04.29

Durata brevetului : 6 ani

Descrierea invenției, revendicările și desenele constituie parte
integrantă a prezentului brevet de invenție de scurtă durată

Director General

COPIE

CHISINAU



MD 849 Z 2015.07.31

REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat
pentru Proprietatea Intelectuală

(11) **849** (13) **Z**
(51) Int.Cl: A23K 1/00 (2006.01)
A23K 1/16 (2006.01)
A23K 1/18 (2006.01)
A23K 1/175 (2006.01)

(12) BREVET DE INVENȚIE
DE SCURTĂ DURATĂ

(21) Nr. depozit: s 2014 0057
(22) Data depozit: 2014.04.29

(45) Data publicării hotărârii de
acordare a brevetului:
2014.12.31, BOPI nr. 12/2014

(71) Solicitanți: CAISÎN Larisa, MD; CARPINCIC Valeriu, UA; BUȘEV Vitalie, MD; BIVOL
Ludmila, MD
(72) Inventatori: CAISÎN Larisa, MD; CARPINCIC Valeriu, UA; BUȘEV Vitalie, MD; BIVOL
Ludmila, MD
(73) Titulari: CAISÎN Larisa, MD; CARPINCIC Valeriu, UA; BUȘEV Vitalie, MD; BIVOL
Ludmila, MD

(54) Procedeu de creștere a tineretului suin

(57) Rezumat:

1
Invenția se referă la zootehnie, și anume la
un procedeu de creștere a tineretului suin.

Procedeul, conform invenției, prevede
hrănirea suinelor cu un nutreț combinat cu
adăugarea unui aditiv furajer, ce conține, în %
de masă: tărâță de grâu extrudat – 10, bentonit
– 25, vermiculit – 25, lut poligorschit – 30,
acidulant – 5, autolizat de drojdii – 5,

2
totodată aditivul furajer se adaugă în cantitate
de 4,0 kg la 1000 kg de nutreț combinat.

Rezultatul constă în sporirea productivității
animalelor, reducerea consumului de hrană,
precum și îmbunătățirea eficienței de utilizare
a nutrețului.

Revendicări: 1

MD 849 Z 2015.07.31



(54) Process for breeding young pigs**(57) Abstract:**

1

The invention relates to livestock, namely to a process for breeding young pigs.

The process, according to the invention, provides for the feeding of pigs with combined feed by adding a feed additive, containing, in mass %, extruded wheat bran – 10, bentonite – 25, vermiculite – 25, polygorskite clay – 30, acidifier – 5, yeast autolysate – 5, at the same

2

time the feed additive is added in an amount of 4.0 kg per 1000 kg of combined feed.

The result consists in increasing the productivity of livestock, reducing the consumption of feed, as well as improving the feed use efficiency.

Claims: 1

(54) Способ выращивания свинного молодняка**(57) Реферат:**

1

Изобретение относится к животноводству, а именно к способу выращивания молодых свиней.

Способ, согласно изобретению, предусматривает кормление свиней комбикормом с добавлением кормовой добавки, содержащей, в масс. %, отруби экструдированной пшеницы – 10, бентонит – 25, вермикулит – 25, глина полигорскит –

2

30, подкислитель – 5, автолизат дрожжей – 5, при этом кормовая добавка добавляется в количестве 4,0 кг на 1000 кг комбикорма.

Результат состоит в увеличении продуктивности поголовья, снижении затрат корма, а также в повышении эффективности использования корма.

П. формулы: 1

COPIE

REPUBLICA MOLDOVA

Agencia de Stat pentru
Proprietatea Intelectuala

**BREVET
DE INVENTIE
DE SCURTA DURATA**

Nr. 1044

Eliberat in temeiul Legii nr. 50/2008, privind protectia inventiilor

Titlul: Procedeu de hranire a porcinelor

Titular: CAISIN Larisa, MD

Data depozit: 2015.09.28

Durata brevetului : 6 ani

Descrierea inventiei, revendicarile si desenele constituie parte
integranta a prezentului brevet de inventie de scurta durata

Director General

COPIE

CHIȘINĂU



MD 1044 Z 2017.01.31

REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat
pentru Proprietatea Intelectuală

(11) **1044** (13) **Z**
(51) Int.Cl: *A23K 1/00* (2006.01)
A23K 1/16 (2006.01)
A23K 1/18 (2006.01)
A01K 67/00 (2006.01)

(12) **BREVET DE INVENȚIE
DE SCURTĂ DURATĂ**

(21) Nr. depozit: s 2015 0133 (22) Data depozit: 2015.09.28	(45) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului: 2016.06.30, BOPI nr. 6/2016
(71) Solicitant: CAISÎN Larisa, MD (72) Inventatori: CAISÎN Larisa, MD; VRANCEAN Vasile, MD; EREMIA Nicolae, MD; HAREA Vasile, MD; GROSU Natalia, MD; BIVOL Ludmila, MD; BUȘEV Vitalie, MD; SNITCO Taisia, MD (73) Titular: CAISÎN Larisa, MD	

(54) **Procedeu de hrănire a porcinelor**

(57) **Rezumat:**

1
Invenția se referă la zootehnie, și anume la un procedeu de hrănire a porcinelor.

Procedeu, conform invenției, prevede furajarea porcinelor în perioada de creștere cu nutreț combinat ce conține, în % mas.: porumb – 24,65, orz – 30,0, grâu – 10,0, mazăre – 10,0, șrot de soia – 5,0, extrudat de soia – 6,0, tărâțe de grâu – 6,0, făină de pește – 5,0, premix vitamino-mineral – 2,5, sare – 0,35, cretă – 0,5, în cantitate de 0,7...1,0 kg/cap/zi,

2
iar în perioada de creștere-finisare cu nutreț combinat ce conține, în % mas.: porumb – 31,0, orz – 26,0, grâu – 24,0, șrot de soia – 15,0, premix vitamino-mineral – 2,5, sare – 0,5, cretă – 1,0 în cantitate de 2,0...2,5 kg/cap/zi.

Rezultatul constă în majorarea productivității porcinelor.

Revendicări: 1

COPIE

MD 1044 Z 2017.01.31

(54) Process for feeding pigs**(57) Abstract:**

1
The invention relates to animal husbandry, namely to a process for feeding pigs.

The process, according to the invention, provides feeding of pigs in the period of rearing with combined feed comprising, in mass %: corn – 24.65, barley – 30.0, wheat – 10.0, peas – 10.0, soybean oil meal – 5.0, soybean extrudate – 6.0, wheat bran – 6.0, fish meal – 5.0, vitamin-mineral premix – 2.5, salt – 0.35, chalk – 0.5, in the amount of 0.7...1.0

2
kg/head/day, and in the period of fattening with combined feed comprising, in mass %: corn – 31.00, barley – 26.0, wheat – 24.0, soybean oil meal – 15.0, vitamin-mineral premix – 2.5, salt – 0.5, chalk – 1.0 in the amount of 2.0...2.5 kg/head/day.

The result consists in increasing the productivity of pigs.

Claims: 1

(54) Способ кормления свиней**(57) Реферат:**

1
Изобретение относится к животноводству, а именно к способу кормления свиней.

Способ, согласно изобретению, предусматривает кормление свиней в период доращивания комбикормом, содержащим в масс. %: кукурузу – 24,65, ячмень – 30,0, пшеницу – 10,0, горох – 10,0, шрот соевый – 5,0, экструдат сои – 6,0, пшеничные отруби – 6,0, рыбную муку – 5,0, витаминно-минеральный премикс –

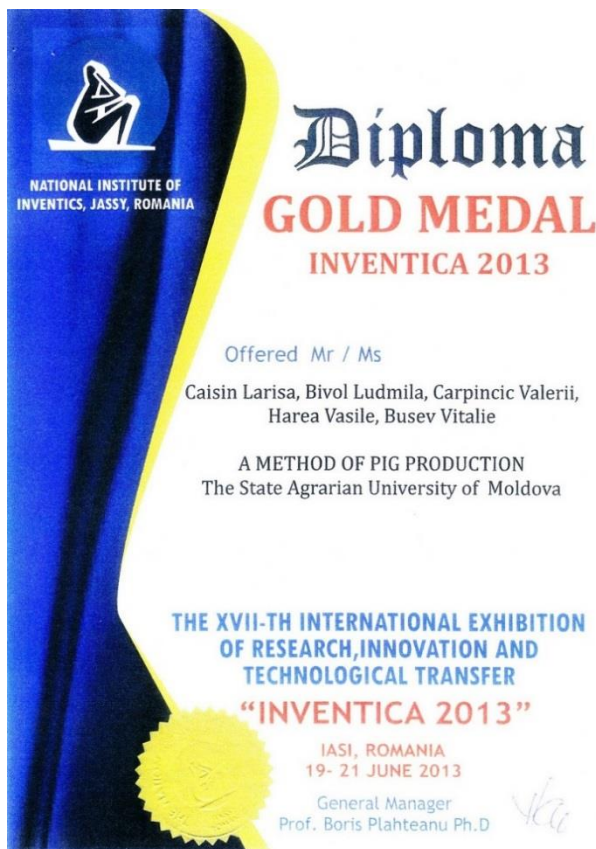
2
2,5, соль – 0,35, мел – 0,5 в количестве 0,7...1,0 кг/голову/день, а в период откорма комбикормом, содержащим, в масс. %: кукурузу – 31,00, ячмень – 26,0, пшеницу – 24,0, шрот соевый – 15,0, витаминно-минеральный премикс – 2,5, соль – 0,5, мел – 1,0 в количестве 2,0...2,5 кг/голову/день.

Результат состоит в увеличении продуктивности свиней.

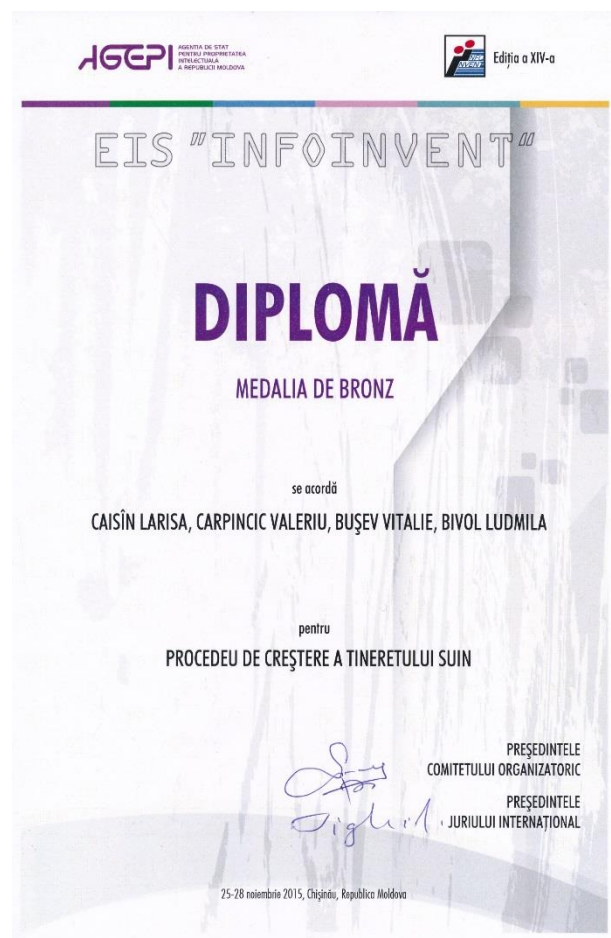
П. формулы: 1

COPIE

Anexa. Diplome, medalii și certificate obținute prin participarea la diferite conferințe și saloane de invenții Naționale și Internaționale









Universitatea de Științe Agricole și
Medicină Veterinară a Banatului
"REGELE MIHAI I AL ROMÂNIEI"
din Timișoara

A 2-a Editie a Salonului
Internațional de Invenții și Inovații
„TRAIAN VUIA” Timișoara,
România, 25-27 mai 2016

DIPLOMĂ DE EXCELENȚĂ

a USAMVB "REGELE MIHAI I AL ROMÂNIEI" Timișoara

Pentru lucrarea : *Procedeu de creștere a productivității porcinelor*

Autori : *Caisin Larisa, Vrancean Vasile, Eremia Nicolae, Harea Vasile, Grosu Natalia, Bivol Ludmila, Bușev Vitalie*

Snitco Taisia
UNIVERSITATEA AGRARA DE STAT DIN MOLDOVA

RECTOR,
Prof.univ.dr.ing. POPESCU COSMIN



PRORECTOR,
Conf.univ.dr.ing. RADULOV ISIDORA

[Signature]



IAȘI - ROMÂNIA



DIPLOMA

Process for increasing the productivity of pigs

*Caisin Larisa, Vrancean Vasile, Eremia Nicolae, Harea Vasile, Grosu Natalia,
Bivol Ludmila, Bușev Vitalie, Snitco Taisia*

GOLD MEDAL

President of International Jury
Dr.Eng. Mohd Mustafa Al Bakri ABDULLAH

[Signature]

President of Exhibition
Prof. Ion SANDU

[Signature]



EUROINVENT 2016



May 21, 2016





CERTIFICATE OF ATTENDANCE

IAȘI - ROMÂNIA



PROCESS FOR GROWING FOR THE YOUNG SWINE
Caisin Larisa, Carpincic Valeriu, Bușev Vitalie, Bivol Ludmila



has attended

EUROINVENT 2016 - European Exhibition of Creativity and Innovation

President of International Jury
Dr.Eng. Mohd Mustafa Al Bakri ABDULLAH

President of Exhibition
Prof. Ion SANDU



EUROINVENT 2016



May 21, 2016

Agenția de Stat pentru Proprietate Intelectuală a Republicii Moldova



Ediția a XIII-a

Expoziția Internațională Specializată

INFOINVENT

DIPLOMĂ

se acordă

Caisin Larisa, Carpincic Valerii, Harea Vasile, Bușev Vitalie,
Bivol Ludmila

pentru

participare la Expoziția Internațională Specializată INFOINVENT 2013

cu invenția

PROCEDEU DE HRĂNIRE A SUINELOR

PREȘEDINTELE
COMITETULUI ORGANIZATORIC

19-22 noiembrie, Chișinău, Republica Moldova

Agenția de Stat pentru Proprietate Intelectuală a Republicii Moldova



Ediția a XIII-a

Expoziția Internațională Specializată

INFOINVENT

DIPLOMĂ

se acordă

Caisin Larisa, Bivol Ludmila, Carpinciuc Valerii, Harea Vasile,
Bușev Vitalie

pentru

participare la Expoziția Internațională Specializată INFOINVENT 2013

cu invenția

PROCEDEU DE CREȘTERE A PORCINELOR

PREȘEDINTELE
COMITETULUI ORGANIZATORIC

19-22 noiembrie, Chișinău, Republica Moldova

DECLARAȚIA PRIVIND ASUMAREA RĂSPUNDERII

Subsemnata, **Bivol Ludmila** declar pe răspundere personală că materialele prezentate în teza de doctorat sunt rezultatul propriilor cercetări și realizări științifice. Conștientizez că, în caz contrar, urmează să suport consecințele în conformitate cu legislația în vigoare.

Bivol Ludmila

„_____” _____ 2020

INFORMAȚII PERSONALE



Bivol Ludmila

Str, Mircesti 21/1, Chisinau, 2048, Moldova

+(373)22432383 + (37369039884)

liuda.bivol@yandex.com

liuda.c - skype

Sexul feminin | Data nașterii 24/02/1979 | Naționalitatea moldovean

LOCUL DE MUNCA

Titular departamentul II al facultății de Agronomie

EXPERIENȚA PROFESIONALĂ

2003-2010

Metodist decanatul facultății de Zootehnie și Biotehnologii, Univeritatea Agrară de Stat din Moldova;

2010-2012

Laborant catedra Zootehnie Generală, Universitatea Agrară de Stat din Moldova, facultatea de Zootehnie și Biotehnologii;

2016-prezent

Asistent universitar al catedrei Zootehnie.

Tipul sau sectorul de activitate Alimentația animalelor și tehnologia furajelor

EDUCAȚIE ȘI FORMARE

1986 – 1994

școala medie de cultură generală s. Pelinia, r. Drochia;

1994 – 1997

școala profesională din Bălți nr. 28;

1998 – 2003

Licenta - Universitatea Agrară de Stat din Moldova, facultatea de Zootehnie și Biotehnologii, specialitatea – Biotehnologii agricole;

2008 – 2009

Master - Universitatea Agrară de Stat din Moldova, facultatea de Zootehnie și Biotehnologii, specializarea – Biotehnologii în obținerea și prelucrarea produselor animale;

2010 - 2018

Doctorat - Universitatea Agrară de Stat din Moldova, facultatea de Zootehnie și Biotehnologii, doctonatura la specialitatea 06.02.02 - Alimentația animalelor și tehnologia furajelor;

COMPETENTE PERSONALE

Limba(i) maternă(e)

Română

Alte limbi străine cunoscute

INTELEGERE		VORBIRE		SCRIERE
Ascultare	Citire	Participare la conversație	Discurs oral	
Rusa	C1	C1	C1	C1
Engleza	A1	A1	A1	A1

Niveluri: A1/A2: Utilizator elementar - B1/B2: Utilizator independent - C1/C2: Utilizator experimentat

[Cadrul european comun de referință pentru limbi străine](#)

Competențe digitale

AUTOEVALUARE

Procesarea informației	Comunicare	Creare de conținut	Securitate	Rezolvarea probleme de
Utilizator independent	Utilizator independent	Utilizator independent	Utilizator independent	Utilizator independent

Niveluri: Utilizator elementar - Utilizator independent - Utilizator experimentat

[Competențele digitale - Grilă de auto-evaluare](#)

INFORMATII SUPLIMENTARE

Publicații

au fost publicate 16 lucrări științifice, din care:

1. Caisin L., Bivol L., Kovalenco A. The influence of „Primix-Alfasorb” on growth performance, nutrients digestibility and blood parameters of breeding gilts. In: 11th International Symposium of Animal Biology and Nutrition, National Research-Development Institute for Animal Biology and Nutrition, București, 2012, Book of abstracts.
2. Caisin L., Bivol L., Covalenco A., Harea V. Efficient utilization of the adsorbent “Vitacorn REO-AG” in mixed fodders for young pigs. In: Scientific papers of VIth International Balkan Animal Conference “BALNIMALCON 2013”, Tekirdag, Turkey, 2013, p. 280-285, 0,23 c.a. ISBN: 978-605-4265-23-7.
3. Caisin L., Bivol L., Vrancean V. Influența adsorbentului Vitacorn REO-AG asupra digestibilității substanțelor nutritive la scrofițele de prăsilă. În: Lucrările științifice, seria Zootehnie, Iași, România, 2016, p. 246-250, 0,25 c.a., ISSN 2284-6964, ISSN-L 1454-7368 0.23 c.a. ISBN: 978-605-4265-23-7.
4. Caisin L., Bivol L. Utilizarea adsorbentilor de micotoxine în alimentația suinelor supuse îngrășării, În: Lucrări Științifice, Vol. 52 (2): Zootehnie și Biotehnologii agricole: materialele Simpozionului Științific Internațional "85 ani ai Facultății de Agronomie – realizări și perspective", dedicate aniversării a 85 de ani de la fondarea Universității Agrare de Stat din Moldova, Chișinău, 2018, p.15-20, 0,31 c.a., ISBN 978-9975-64-271-2.
5. Caisin L., Bivol L. Efficient Utilization Of The Adsorbent "Vitacorn REO-AG" In Mixed Fodders And On Nutrients Digestibility In Breeding Gilts. In: Uluslararası Kongresi. International Agriculture Congress. Comrat. CGU, 2018, p.228.
6. Brevete de invenție, produse de program, adeverințe de soiuri etc.
7. Caisin Larisa, Carpinciu Valeriu, Bușev Vitalie, Bivol Ludmila (MD). Procedeu de creștere a tineretului suin, Brevet de invenție nr: MD 849 Z 2015.07.31.
8. Caisin Larisa, Vrancean Vasile, Eremia Nicolae, Harea Vasile, Grosu Natalia, Bivol Ludmila, Bușev Vitalie, Snitco Taisia. Procedeu de hrănire a porcinelor. Brevet de invenție nr: MD 1044 Z 2017.01.31. 1044 Z 2017.01.31.

Proiecte

- 2016-2017 Internal Grant Agency of Czech University of Life Sciences (IGA CULS Prague) project no.: 50138621;
- 2017-2018 Proiect instituțional - "Asigurarea unor standarde superioare la creșterea animalelor și calitatea produselor animaliere prin utilizarea aditivilor furajeri";
- 2017-2019 Proiect transfer tehnologic - "Elaborarea biotehnologiilor inovative privind obținerea din pene de pasăre a adaosurilor proteice noi pentru optimizarea și modernizarea sistemului de creștere a animalelor și păsărilor de fermă"

Conferințe

- 2011 - "Realizări și perspective în Zootehnie, Biotehnologii și Medicină Veterinară", Simpozion științific cu participare internațională consacrat aniversării a 55-a de la fondarea Institutului, Institutul Științifico-Practic de Biotehnologii în Zootehnie și Medicină Veterinară, Maximovca ;
- 2011 - The Vth International Conference Balnimalcon 2011; The 40th International Session of Scientific Communications of the Faculty of Animal Science, România, București;
- 2012 - Simpozionul Științific "ZOOTEHNIE MODERNĂ - FACTOR AL DEZVOLTĂRII DURABILE", Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară "Ion Ionescu de la Brad", România, Iași;
- 2012 - 11TH INTERNATIONAL SYMPOSIUM OF ANIMAL BIOLOGY AND NUTRITION, Institutul National de Cercetare-Dezvoltare pentru Biologie și Nutritie Animala (IBNA Balotesti) Romania, București;
- 2013 - SIMPOZION ȘTIINȚIFIC INTERNAȚIONAL „Agricultura modernă – realizări și perspective”, consacrat 80 ani ai Universității Agrare de Stat din Moldova, Moldova, Chișinău;
 - 2018 - Simpozionului Științific Internațional "85 ani ai Facultății de Agronomie – realizări și perspective", dedicat aniversării a 85 de ani de la fondarea Universității Agrare de Stat din Moldova. Chișinău, 2018, p.15, ISBN 978-9975-64-271-2.

ANEXE

Premii, mențiuni, distincții, titluri onorifice etc:

6 medalii de aur, 3 medalii de argint și 2 medalie de bronz

<https://www.ozonfix.ro/blog/prevenire-micotoxine-ozon/7>