

UNIVERSITATEA AGRARĂ DE STAT DIN MOLDOVA

Cu titlu de manuscris

C.Z.U.: 635.2:631.17:631.559

ILIEVA IRINA

**PERFEȚIONAREA ELEMENTELOR TEHNOLOGICE DE PRODUCERE
A CARTOFULUI ÎN CULTURA A DOUA**

411.08 – Fitotehnie

Rezumatul tezei de doctor în științe agricole

CHIȘINĂU 2019

Teza a fost elaborată în laboratorul ”Ameliorare și tehnologii în legumicultură” al Institutului Științifico - Practic de Horticultură și Tehnologii Alimentare.

Conducător științific:

GUMANIUC Alexei, doctor habilitat în științe agricole, conferențiar cercetător, 411.08 - Fitotehnie

Consultant științific:

DADU Constantin, doctor habilitat în științe agricole, profesor cercetător , 411.06 - Pomicultură

Referenți oficiali:

BOINCEAN Boris, doctor habilitat în științe agricole, profesor cercetător

BURDUJAN Victor, doctor în științe agricole, conferențiar universitar

Componența consiliului științific specializat:

MUSTEAȚA Simion, doctor habilitat în științe agricole, profesor cercetător, *președinte*

BUCUR Gheorghe, doctor în științe agricole, conferențiar universitar, *secretar științific*

VOLOSCIUC Leonid, doctor habilitat în științe agricole, profesor cercetător,

STARODUB Victor, doctor în științe agricole, conferențiar universitar

RURAC Mihail, doctor în științe agricole, conferențiar universitar

Susținerea tezei va avea loc la 19 septembrie 2019, ora 14⁰⁰, în ședința Consiliului științific specializat D 411.08-82 din cadrul Universității Agrare de Stat din Moldova, MD 2049, mun. Chișinău, str. Mircești 46, et. 2, sala A 211, catedra de Fitotehnie, tel.: (+ 373 22) 432177fax: (+373 22) 312265.

Teza de doctor și rezumatul pot fi consultate la Biblioteca Republicană Științifică Agricolă a Universității Agrare de Stat din Moldova și pe pagina web a ANACEC (www.anacip.md).

Rezumatul a fost expedit la _____2019

Secretar științific al Consiliului științific specializat,

BUCUR Gheorghe,

doctor în științe agricole, conferențiar universitar

Conducător științific,

GUMANIUC Alexei,

doctor habilitat în științe agricole, conferențiar cercetător

Consultant științific,

DADU Constantin,

doctor habilitat în științe agricole, profesor cercetător

Autor

ILIEVA Irina

(© Ilieva Irina, 2019)

REPERE CONCEPTUALE ALE CERCETĂRII

Actualitatea temei. Condiția principală pentru realizarea unor recolte sporite și calitative este organizarea corectă a producerii, atât a cartofului de consum, cât și a celui de sămânță. Intensitatea de creștere și dezvoltare a tuberculilor depinde în mare măsură de condițiile climatice, factorii decisivi fiind temperatura, umiditatea solului și a aerului în perioada de formare intensă a producției. Permanent apar noi provocări ce țin de adaptabilitate la schimbările de climă și eficiența utilizării inputurilor de către diferitele tipuri de genotipuri. Multiple cercetări științifice și proiecții internaționale au constatat că odată cu creșterea temperaturilor potențialul global al producției de cartof va scădea cu 18–32%. Însă dacă se vor lua măsuri de redresare, această diminuare poate fi de două ori mai mică [23, 2, 10].

În tehnologia de producere a cartofului în Republica Moldova tot mai acute devin problemele de schimbare a accentelor la efectuarea măsurilor tehnologice, examinarea și schimbarea termenelor tradiționale de executare a unor lucrări de bază - asolament, pregătirea terenului, plantarea, recoltarea. Valorificarea resurselor naturale depinde tot mai mult de introducerea în cultură a unor genotipuri mai productive și mai rezistente la deficitul hidric și variațiile termice, de tehnologii care să utilizeze mai eficient apa disponibilă din precipitații sau irigare. Cea mai simplă cale de menținere sau chiar de sporire a productivității și calității seminței de cartof este schimbarea termenelor de producere spre mai timpurii sau mai tardivi, față de cele tradiționale, pentru asigurarea condițiilor favorabile de creștere a tuberculilor. Cultura a doua în acest context devine o soluție de valorificare eficientă a cadrului natural al Republicii Moldova.

Descrierea situației în domeniul de cercetare.

Unul din factorii principali de constrângere a producerii cartofului în țara noastră este insuficiența și costurile mari a materialului de plantat calitativ, dependența în mare măsură de sursele externe de furnizare. Tradițional, cartoful pentru sămânță este produs în areale cu temperaturi moderate, precipitații suficiente și presiune joasă de infecție virotică, preponderent în regiunile de nord ale Europei sau cele montane, la altitudini mari. În zonele continentale de stepă, sub acțiunea temperaturilor ridicate, umidității scăzute a aerului și a presiunii virotice mari, are loc degenerarea accelerată a cartofului. Acțiunea complexă a acestor factori asupra multiplicării cartofului în cultura de primăvară - vară, fără întreprinderea măsurilor speciale de protecție conduce la pierderea productivității în anii următori cu 10-30%, iar peste doi-trei ani, în dependență de soi - până la 70%. [4, 11, 13, 14, 7, 5]. Reieșind din aceste considerente se impune reînnoirea periodică a materialului de plantat în zonele de stepă. Schimbările climatice globale tot mai frecvent afectează și zonele tradiționale de producere a cartofului pentru sămânță. Necesitatea identificării unei noi strategii în producerea și aprovizionarea cât mai sigură cu material de plantat calitativ a devenit stringentă. Prin urmare, crearea surselor proprii de aprovizionare cu cartof de sămânță, prin utilizarea producerii materialului de plantat în cultura a doua, care în zonele de sud-est ale Europei asigură o calitate bună, ar permite soluționarea problemei. Menționăm că tematica de cercetare abordată în literatura de specialitate nu este pe deplin elucidată și necesită efectuarea unor investigații în condiții concrete a mediului de cultivare.

Scopul cercetărilor. Investigațiile au avut drept scop evaluarea, perfecționarea și argumentarea științifică a tehnologiei de producere a cartofului pentru sămânță și consum în cultura a doua, adaptată la condițiile climatice ale zonelor de cultivare din Republica Moldova, cu eficiență economică, producție și calitate sporită.

Obiectivele principale ale cercetărilor: 1) studierea factorilor biologici cu impact asupra producției și calității tuberculilor în cultura a doua, evaluarea soiurilor noi la factorii biotici și abiotici la pretabilitatea acestora pentru cultivarea în cultura a doua; 2) determinarea calității materialului de plantat utilizat pentru înființarea culturii a doua, selectarea regulatorilor de creștere, a combinațiilor și concentrațiilor acestora pentru întreruperea repausului vegetativ a tuberculilor proaspăt recoltați; 3) determinarea epocii de plantare a cartofului în cultura a doua în dependență de particularitățile biologice ale soiului și zona de cultivare, a densității plantelor în dependență de metoda de cultivare, a normelor de fertilizare, a metodelor de irigare; 4) monitorizarea vectorilor de răspândire a bolilor virotice în câmpurile de cartof pentru sămânță și stabilirea ratei de degenerare virotică a materialului de plantat produs în prima și a doua cultură; 5) argumentarea științifică a tehnologiei de producere a cartofului pentru sămânță și consum în cultura a doua cu tuberculi proaspăt recoltați și a celor din anul precedent, elaborarea schemelor de producere a cartofului de sămânță.

Ipoteza de cercetare: Soiul și calitatea seminței constituie elementele de bază a tehnologiilor inovative de sporire a producției și calității cartofului, deși toate soiurile omologate prin cultivarea lor timp de mai mulți ani își pierd din potențialul de producție și degenerază. În zonele cu temperaturi moderate și precipitații suficiente principala cauză de diminuare a productivității și capacităților de reproducere este degenerarea virotică, comparativ cu degenerarea ecologică frecventă în zonele de stepă cu temperaturi ale aerului mai ridicate. Stresurile temporare sau de lungă durată provoacă un șir de schimbări morfologice, fiziologice și biochimice în plante, ceea ce afectează creșterea și dezvoltarea lor, reduc esențial productivitatea și calitatea cartofului. Extrem de dăunătoare se consideră temperaturile ridicate ale aerului pe timp de noapte în perioada de creștere și dezvoltare activă a tuberculilor. Reieșind din aceste cerințe biologice ale cartofului cultura a doua în Republica Moldova ar asigura condiții termice mai favorabile, durata zilei fiind mai scurtă și numărul redus de afide purtătoare de virusi. Aceste elemente ale ipotezei de cercetare contribuie la obținerea unui material de plantat calitativ cu capacitate reproductivă superioară în procesul avansării generațiilor de multiplicare. Ca urmare vor fi create premisele diminuării semnificative a dependenței producătorilor autohtoni de importul anual a materialului de plantat.

Metodologia cercetărilor științifice. Cercetările au fost efectuate conform metodelor de cercetare aprobate și recomandate în domeniul culturii cartofului. Experiențele s-au realizat cu material biologic din diverse grupe de maturitate, adecvat obiectivelor preconizate, cu corespunderea identității genetice și categoriei biologice. La calcularea indicelui presiunii vectoriale a infecției virotice a termenelor de plantare s-au folosit formulele descrise în literatura de specialitate. Datele experimentale au fost prelucrate statistic, prin metoda analizei dispersionale, calcularea diferențelor limită și a coeficientului de variație.

Rezultatele științifice principale propuse spre susținere:

1. Cartoful de sămânță produs în cultura a doua din tuberculi proaspăt recoltați și din tuberculi din anul precedent este mai calitativ, mai puțin supus degenerării virotice, slab afectat de degenerarea ecologică, tuberculii sunt mai tineri din punct de vedere fiziologic și pierderile în timpul păstrării sunt ne semnificative.

2. Factorii biologici (soiul, calitatea materialului de plantat, repausul vegetativ și metodele de activare a lui, dinamica de zbor a afidelor) determină eficiența producerii cartofului de sămânță în cultura a doua.

3. Factorii tehnologici (termenele de recoltare-plantare, dozele de îngrășăminte, densitatea de plantare, metoda de irigare) asigură valorificarea potențialului biologic de productivitate a soiurilor și a calității materialului de plantat.

Aprobarea rezultatelor și publicațiile. Rezultatele cercetărilor au fost examinate și aprobate la ședințele anuale ale Comisiilor metodice și Consiliului Științific al Institutului Științifico-Practic de Horticultură și Tehnologii Alimentare. În formă de comunicări și postere au fost prezentate la următoarele evenimente științifice: Conferința internațională, București, 4 octombrie, 2018; Simpozionul Științific, Chișinău, UASM, 4-6 octombrie, 2018; Conferința internațională, Brașov, 27-28 noiembrie, 2018; Conferința internațională, Versailles, France, 9-14 July, 2017; Conferința internațională, Brașov, Romania, Mai 25-27, 2016; Conferința internațională, Moscova, 5-7 iulie, 2016; Conferință internațională, Minsk, 8-11 iulie, 2014; Conferința internațională, Novosibirsk, 24-26 iulie, 2013; Conferința internațională, Minsk, 12-14 noiembrie, 2013; Simpozionul Științific Internațional, Chișinău, 4-5 octombrie, 2013; Conferința internațională, Minsk, 5-8 iulie, 2011; Simpozion științific, Iași, 26-28 mai, 2011; Congresul al IX-lea National cu participare internațională al Geneticienilor și Amelioratorilor, Chișinău, 21-22 octombrie, 2010; Conferința științifico-practică, Moscova, 8-9 octombrie, 2009.

Publicații la tema tezei. Rezultatele cercetărilor relatate în teză au fost publicate în 27 de lucrări științifice, dintre care 12 - în reviste naționale recenzate, 7 - în culegeri științifice, 8 - teze la conferințe științifice naționale și internaționale.

Implementarea rezultatelor științifice. Rezultatele științifice au fost implementate în gospodăriile agricole: SRL "Sermal Com", GȚ "Colina Tabunschic" (Ștefan-Vodă), GȚ "Trandafir Boris", AUA "Puhăceni", GȚ "Petrov Dumitru Ilie" (Anenii Noi), SRL "Gorobica Agro" (Criuleni), Î.M. "Val Bente" (Cantemir), OOO "Полюс", OOO "Фермер Плюс" (Slobozia), SRL "Vatra Răzășească" (Ialoveni), pe o suprafață totală de 150 ha.

Sumarul componentelor tezei. Teza este structurată după cum urmează: introducere, 5 capitole, concluzii generale și recomandări, referințe bibliografice și 9 anexe. Bibliografia conține 245 de surse informaționale. Lucrarea este expusă pe 149 pagini, din care 109 de text de bază care conține 26 tabele, 15 figuri, 3 formule și 9 anexe.

Cuvinte-cheie: cartof, cultura a doua, soiuri, degenerarea virotică și ecologică, repaus vegetativ, tratarea tuberculilor, termene și norme de plantare, fertilizare, irigare, afide, calitatea seminței.

CONȚINUTUL TEZEI

1. STADIUL ACTUAL AL CERCETĂRILOR PRIVIND PRODUCEREA CARTOFULUI DE SĂMÂNȚĂ ȘI CONSUM ÎN CULTURA A DOUA

Analiza literaturii este reflectată în 6 subcapitole și conține informație referitoare la situația actuală de producere a cartofului de sămânță și consum în cultura a doua, rolul, importanța și suprafețele ocupate de cartof. Următoarele două subcapitole conțin analiza exigențelor culturii față de factorii de mediu și corespunderea cadrului natural al R. Moldova particularităților biologice ale culturii de cartof. Subcapitolul patru se referă la fenomenul pierderii capacităților de producție și reproductive cauzate de degenerarea ecologică, fiziologică și virotică a cartofului, iar următorul subcapitol este dedicat analizei metodelor de producere a cartofului în cultura a doua. Ultimul subcapitol se referă la rolul, importanța și metodele de întrerupere a repausului vegetativ. Concluziile vizează importanța culturii de vară și a elementelor tehnologice slab elucidate, metodologia de evaluare a factorilor biologici și tehnologici.

2. CONDIȚIILE NATURALE, MATERIALUL BIOLOGIC ȘI METODELE DE CERCETARE

Cercetările au fost efectuate în laboratorul "Ameliorare și Tehnologii în Legumicultură" al Instituției Publice Institutul Științifico-Practic de Horticultură și Tehnologii Alimentare în perioada anilor 2009-2017, ca parte a proiectului instituțional. Experiențele cu privire la evaluarea sortimentului și a elementelor tehnologice de bază s-au efectuat în asolamentul lotului experimental, iar implementarea în câmpurile gospodăriilor agricole din raioanele Anenii Noi, Cantemir, Criuleni, Ialoveni, Ștefan-Vodă și Slobozia.

2.1. Cadrul pedoclimatic și tehnologic

Lotul experimental se caracterizează printr-o pantă ușoară spre sud – est cu sol din categoria cernoziomurilor obișnuite, argiloase, structură micro granuloasă și reacție neutră 6,8-7,2, cu un strat al humusului de până la 120 cm. În stratul arabil (0-30 cm) se conține 2,9-3,0% de humus, 40 – 45 azot, 70 - 90 fosfor mobil și 280-320 mg/100 g sol uscat de potasiu schimbabil [1]. Densitatea aparentă a solului în stratul arabil constituie 1,08-1,10 g/cm³. Condițiile meteorologice pe parcursul perioadei de vegetație în anii de cercetare s-au caracterizat prin fluctuații ale temperaturilor și precipitațiilor, față de mediile multianuale lunare. În unii ani (2015) s-a înregistrat un deficit de precipitații de circa 50-70% și o distribuție neuniformă a lor. Experiențele s-au realizat pe fundal natural cu condiții de climă și sol relativ favorabile pentru cultivarea cartofului în cultura a doua, irigarea aplicându-se după necesitate.

2.2. Materialul biologic și metodele de cercetare

Materialul biologic sub formă de soiuri și material de plantat din diferite grupe de maturitate și categorii biologice a inclus 3 soiuri din grupa extratimpurie cu 60-65 de zile, 5 timpurii cu 70-80 zile, 4 - de precocitate semitimpurie cu 85-95 zile și 3 – din grupa medie cu 100-110 zile a perioadei răsărire – maturitate. Prin urmare materialul studiat a cuprins o gamă amplă a diversității și particularităților biologice ale soiurilor de performanță. Soiurile au fost evaluate la preabilitatea cultivării lor în cultura a doua cu tuberculi proaspăt recoltați și cu tuberculi din roada anului precedent. Experiențele

au fost amplasate pe parcele cu suprafața de 10-40 m² în 2-4 repetiții, în funcție de scopul cercetărilor și numărul de variante. Evaluarea materialului biologic s-a realizat în baza principalelor caractere și însușiri agronomice valoroase, inclusiv producția de tuberculi și toleranța la bolile virotice. Materialul de plantat a fost prezentat cu tuberculi din diferite categorii biologice, recoltați în anul precedent și din cultura de primăvară a anului curent.

Pentru întreruperea repausului vegetativ a tuberculilor proaspăt recoltați au fost evaluați separat și în diferite combinații și concentrații 4 regulatori de creștere: tioureea (CH₄N₂S), acidul giberelic (C₁₉H₂₂O₆), acidul succinic (C₄H₆O₄), tiocianatul de potasiu (KSCN).

Dinamica de acumulare a infecției virotice și termenele de înlăturare a tufei au fost calculați săptămânal, conform indicelui presiunii vectoriale [12, 5].

Influența factorilor tehnologici (epoca de plantare, densitatea plantelor, dozele de îngrășăminte, metodele de irigare) a fost evaluată în baza valorilor cantitative și calitative a producției de tuberculi. Termenele de plantare au fost calculați după formula: $E_p = DtmC^o - [P_v + (8-17)]$ unde: E_p – epoca de plantare; $DtmC^o$ - data primului îngheț în aer cu o probabilitate de 10% după datele stației meteorologice din zonă; P_v - perioada de vegetație a soiului în zile; 8...17 – durata perioadei ”plantare – răsărire” pentru experiențele cu tuberculi din anul trecut și 17...30 – durata perioadei ”plantare – răsărire” pentru experiențele cu tuberculi proaspăt recoltați.

Cercetările referitoare la stabilirea densității de plantare au fost efectuate ținându-se cont atât de numărul de tuberculi plantați, cât și de capacitatea lor de a forma colți și respectiv tulpini principale, studiindu-se 3 densități de plantare - 55, 65 și 75 mii tub/ha. În anii 2014-2017 s-au studiat 5 variante a dozelor de îngrășăminte minerale (NPK), 2 metode de aplicare a acestora (înainte de plantare și în brazdă concomitent cu plantarea), variantele de irigare prin aspersion și picurare la două norme de udare. Apa din precipitații a fost determinată prin sumarea cantității de precipitații acumulate în pluviometrele instalate în câmpul experimental.

Experiențele au fost efectuate în condiții de irigare, asigurându-se un regim de 75-80% din CC în stratul de 0-40 cm. Umiditatea solului a fost determinată prin uscarea mostrelor în termostat după metoda gravimetrică [13], iar pentru măsurările operative în câmp, (în trei repetiții) a fost utilizat aparatul «AQUATERR M-300». Norma de udare a fost calculată după formula: $m=100 \times h \times DA \times (CC-P_{min})$, unde: m - norma de udare în perioada de vegetație, m³/h; P - valoarea minimă admisibilă a umidității solului în perioada de vegetație (plafon minim) pe adâncimea h - m³/h; DA - densitatea aparentă a solului g/cm³; CC - capacitatea de câmp pentru apă a solului.

Datele experimentale au fost prelucrate statistic prin metoda analizei dispersionale cu calcularea diferenței limite DL₀₅ [15], cu aplicarea programelor MS Office Excel 2013 și STATGRAPHICS Centurion XVI.I. Coeficientul de variație (CV) s-a calculat după formula: $CV = SD / MD$, unde: SD reprezintă valoarea deviației standard; MD - valoarea medie, care se consideră ne semnificativă – < 10%, medie – 10-20% și semnificativă – > 20%.

3. STUDIAREA FACTORILOR BIOLOGICI CU IMPACT ASUPRA PRODUCȚIEI ȘI CALITĂȚII TUBERCULILOR DE CARTOF ÎN CULTURA A DOUA

3.1. Evaluarea soiurilor de cartof pentru cultura a doua cu tuberculi proaspăt recoltați și din anul precedent

Soiul, la cultura cartofului, este cel mai important factor care asigură obținerea unor producții constante, profitabile economic și de calitate superioară, cu un spor de 10–30%, iar în cazul utilizării materialului de plantat calitativ până la 40–60% [7, 5]. Cultura a doua cu tuberculi proaspăt recoltați a inclus două etape: a) producerea cartofului în cultura de primăvară, prin plantarea și recoltarea timpurie; b) întreruperea repausului vegetativ și plantarea în perioada de vară. Eficiența economică este determinată de selectarea corectă a soiului și respectarea tehnologiei de cultivare în prima cultură, orientată spre obținerea cât mai timpurie și calitativă a recoltei. În rezultatul cercetărilor s-a stabilit că nu toate soiurile omologate în R. Moldova sunt adaptate la condițiile de climă, pentru obținerea a două recolte pe an. Pentru efectuarea culturii a doua cu tuberculi proaspăt recoltați cele mai pretabile sunt soiurile extratimpurii și timpurii, care acumulează o producție timpurie bună în prima cultură, posedă o perioadă de repaus vegetativ a tuberculilor mai scurtă, reacționează pozitiv la întreruperea repausului vegetativ. Prin urmare, ele manifestă ritm rapid de creștere, dezvoltare și acumulare a producției în cultura a doua. Datele prezentate în tabelul 3.1 indică superioritatea soiurilor Minerva, Riviera și Prada, care au format o producție de 25,1-27,3 t/ha, cu 9,1-10,2 tuberculi la plantă și greutatea medie de 75,5 g la data de 20 iunie. Suficient de productive s-au dovedit a fi și soiurile din grupa de maturitate

Tabelul 3.1. Producția soiurilor de cartof recoltate la 20 iunie (media 2013-2017)

Denumirea soiului	Grupa de maturitate	Producția, t/ha		CV, %	Numărul tuberculi/plantă		Greutatea unui tubercul, g
		media	intervalul de variație		total	standard	
Minerva	extratimpurie	26,4	23,4-29,2	21,9	9,1	9,0	79,4
Riviera	extratimpurie	27,3	24,2-30,4	22,7	10,2	10,0	85,3
Prada	extratimpurie	25,1	22,4-27,8	21,5	9,2	8,5	61,7
	media	26,3	23,3-29,1	22,0	9,5	9,2	75,5
Agata	timpurie	24,3	21,1-27,4	25,9	13,0	11,4	64,3
Ranomi	timpurie	22,5	19,2-25,7	28,9	8,2	6,6	53,9
Volumia	timpurie	18,4	15,1-21,7	35,8	11,0	8,3	46,7
Impala	timpurie	17,8	13,5-22,1	48,3	8,1	7,2	48,3
Artemis	timpurie	20,1	17,0-23,2	30,1	10,3	8,5	57,5
	media	20,6	17,1-24,1	33,9	10,1	8,4	54,1
Red Scarlett	semitimpurie	14,4	11,2-17,6	44,4	10,0	8,3	38,7
Kondor	medie	12,3	8,5-16,1	61,7	8,2	6,5	37,5
Esmee	medie	13,5	10,4-16,6	45,9	11,0	7,8	36,7
	media	13,4	9,5-16,3	50,7	9,7	7,5	37,6
DL ₀₅		2,9					

timpurie Agata, Ranomi, Artemis, care la data respectivă de recoltare formează o producție de 20,1–24,3 t/ha și 8,2-13,0 tuberculi la plantă cu greutatea în intervalul de variație 53,9 - 64,3 g. Cu aceste soiuri timpurii se pot obține recolte stabile, atât cantitativ cât și calitativ, practic în fiecare an de producere. Rezultatele obținute demonstrează că în cadrul grupei timpurii de maturitate nu toate soiurile asigură recolte suficiente, inclusiv fracția standard și greutatea medie a tuberculilor, nu se încadrează în parametrii necesari plantării în cultura a doua. Soiurile Impala și Volumia, cu o producție de circa 18 t/ha, la data optimă de recoltare (20 iunie), cedează statistic semnificativ ($DL_{05} = 2,9$ t/ha) după productivitate soiurilor menționate mai sus din această grupă de maturitate. Soiurile Red Scarlett, Kondor, Esmee din grupele de maturitate semitimpurie și medie nu asigură producții suficiente și recoltarea prematură nu este economic justificată. Soiurile respective cedează celor extratimpurii cu 51% după producție, cu un număr mai redus de tuberculi standard la o plantă, și o greutate medie de 37,6 g. Din grupa de maturitate timpurie, conform potențialului de producție (24,3 t/ha), numărul de tuberculi la plantă (13,0), cota tuberculilor standard (87,7%) și greutatea medie a unui tubercul (64,3 g) se evidențiază soiul Agata. Valorile coeficientului de variație a recoltei la data de 20 iunie în anii 2013-2017 au o tendință clară de creștere proporțională cu avansarea grupei de maturitate a soiurilor. Variația medie a grupei extratimpurii de maturitate a constituit 22,0%, a grupei timpurii – 33,9% și 50,7% la cele 3 soiuri mai tardive. Această situație poate fi explicată prin particularitățile biologice ale soiurilor studiate, întrucât procesele biologice la formarea stolonilor și tuberculilor diferă mult de la un soi la altul. La soiurile timpurii acest proces începe după aproximativ 7 zile de la apariția frunzei a treia, în timp ce la soiurile târzii – doar după 35 de zile. Prin urmare soiurile din grupele de precocitate semitimpurie și medie pot fi recoltate la această dată pentru utilizare în scopuri științifice. Ritmul mai rapid de creștere a soiurilor timpurii plasează punctul de intersecție a creșterii tufei și tuberculilor în prima parte a fazei de înflorire, la soiurile semitimpurii - la mijlocii fazei de înflorire, iar la soiurile medii - după faza de înflorire. Rezultate analogice referitoare la selectarea soiurilor pretabile pentru cultura a doua din diferite grupe de maturitate au fost confirmate și în experiențele efectuate de alți cercetători [14, 5, 9, 17, 18, 8].

Generalizând rezultatele obținute pe parcursul a 5 ani cu 11 soiuri de cartof, recoltate la data de 20 iunie, constatăm importanța soiului și a grupei de maturitate la asigurarea unui nivel de producție suficient de înalt. La selectarea soiurilor pentru cultivarea în cultura a doua ca indicator de performanță poate fi considerată cota tuberculilor standard și greutatea unui tubercul. Din aceste considerente soiurile Minerva, Riviera, Prada și Agata posedă prioritate ca material de sămânță pentru multiplicare în cultura de vară cu tuberculi proaspăt recoltați.

În realizarea culturii a doua cu tuberculi proaspăt recoltați unul din factorii decisivi a eficacității este termenul de recoltare și plantare. Datele obținute în anii 2013-2017 demonstrează că întârzierea recoltării majorează rata de infecție a cartofului cu virusi (tab.3.2.) și conduce la dublarea numărului de plante infectate după 1 iulie. La cartoful recoltat în perioada 15-25 iunie cota plantelor virozate constituie în medie circa 4%, comparativ cu 9,4% în următoarele 10 zile și 13,8% după 15 iulie.

Tabelul 3.2. Influența termenelor de recoltare asupra producției și calității la soiul Agata (media 2013 – 2017)

Termenele de recoltare	Cultura de primăvară			Cultura a doua			
	recolta, t/ha	plante virozate,%	conținutul de zahăr,%	recolta, t/ha	diferența față de termenul optimal		plante virozate,%
					t/ha	%	
15 iunie	20,1	2,5	1,23	22,7	- 2,1	8,5	2,1
20 iunie	24,3	3,7	1,14	24,8	0	100	2,8
25 iunie	29,7	5,6	1,05	20,5	- 4,3	17,3	4,7
1 iulie	31,4	7,3	0,95	18,3	- 6,5	26,2	5,3
5 iulie	34,1	9,4	0,83	15,2	- 9,6	38,7	7,2
10 iulie	36,2	11,3	0,78	13,4	-11,4	46,0	8,5
15 iulie	39,3	13,1	0,76	11,3	-13,5	54,4	9,6
20 iulie	42,1	14,5	0,74	9,5	-15,3	61,7	10,1
DL ₀₅	3,5			2,8			

Menționăm că reținerea recoltării tuberculilor după 20 iunie se răsfrânge direct asupra calității biologice și nivelului de producție în cultura a doua. Recoltarea primei culturi în intervalul 10-20 iulie majorează producția de la 36,2 până la 42,1 t/ha, iar ponderea plantelor infectate constituie 11,3-14,5%. Prin urmare în cultura a doua crește proporțional cota plantelor infectate până la 10,1%, iar recolta scade cu 15,3 t/ha, ceea ce constituie 61,7% față de termenul optim de recoltare - 20 iunie.

Temperaturile ridicate ale aerului din a doua jumătate a lunii iunie și până la sfârșitul lunii iulie cauzează pierderea capacității de încolțire a unor tuberculi, ca regulă a celor mai mari și se semnalează majorarea colților filoși, care nu răsar, situație cu impact direct asupra recoltei și calității cartofului obținut în cultura a doua.

Cartoful recoltat în termenele optime de până la data de 20 iunie asigură în cultura a doua o producție de 24,8 t/ha, semnificativ superioară la nivel de DL₀₅ = 2,8 t/ha, comparativ cu sămânța recoltată după 25 iunie. Menționăm că acest termen de recoltare asigură producții egale în ambele termene de plantare - circa 24 t/ha, cu un conținut de zahăr de 1,14% la substanță uscată. Prin urmare termenul de recoltare permite evitarea infecției cu viruși transmiși prin intermediul afidelor, care se răsfrânge asupra recoltei și calității cartofului din cultura a doua. Recoltarea timpurie asigură încadrarea în timpul necesar de pregătire a tuberculilor pentru plantare. Tuberculii fiziologic tineri recoltați în perioada 15-25 iunie conțin mai mult zahăr (1,05-1,23%) și sunt mai predispuși scoaterii din repausul vegetativ, față de tuberculii recoltați mai târziu. Această constatare în literatură se explică prin faptul că tuberculii fiziologic tineri au un raport mai favorabil între acidul giberelic și abscisic, care influențează scurtarea/aprofundarea stării repausului vegetativ (25, 24, 20, 21).

Investigațiile multianuale a culturii a doua cu *tuberculi din anul precedent*, demonstrează o gama mai largă de soiuri pretabile ca material de plantat (tab. 3.3.). Producția cartofului în cultura a doua cu tuberculi din anul precedent a constituit în medie la 12 soiuri studiate 34,0 t/ha, în comparație cu 20,2 t/ha la 11 soiuri plantate cu tuberculi proaspăt recoltați. Producția medie în grupa de maturitate extratimpurie a constituit 32,8 t/ha, 32,5 t/ha - în grupa timpurie, 34,6 t/ha la soiurile semitimpurii și

36,3 t/ha la cele cu maturitate medie. După acest indicator agronomic valoros se evidențiază soiurile extratimpurii Minerva și Riviera (32,3-33,4 t/ha), Ranomi și

Tabelul 3.3. Performanța soiurilor de cartof din 4 grupe de maturitate în cultura a doua cu tuberculi din anul precedent (media 2013-2017)

Denumirea soiului	Grupa de maturitate	Recolta de tuberculi, t/ha		CV, %	Numărul de tuberculi/plantă		Greutatea unui tubercul, g.
		media	intervalul de variație		total	standard.	
Minerva	extratimpurie	32,3	29,9-34,7	14,9	9,3	8,7	95,3
Riviera	extratimpurie	33,4	31,1-35,7	13,8	10,1	9,5	98,7
	media	32,8	30,5-35,2	14,3	9,7	9,1	97,0
Agata	timpurie	30,5	28,2-32,8	15,1	12,5	9,9	78,7
Ranomi	timpurie	35,1	32,0-38,2	17,7	10,1	8,4	96,4
Impala	timpurie	34,2	31,5-36,9	15,8	9,4	7,8	93,9
Volumia	timpurie	30,3	27,4-33,2	19,1	11,2	9,5	88,5
	media	32,5	29,8-35,3	16,9	10,8	8,9	89,4
Evolution	semitimpurie	34,7	31,5-37,9	18,4	9,4	8,4	85,5
Arizona	semitimpurie	37,2	33,6-40,8	19,3	9,7	8,6	105,8
Red Scarlet	semitimpurie	30,1	26,5-33,3	20,6	8,7	7,5	86,9
Arnova	semitimpurie	36,4	32,3-40,5	22,5	8,4	7,3	92,7
	media	34,6	30,1-38,1	23,1	9,1	8,0	92,7
Kondor	medie	38,3	34,2-42,4	21,4	8,2	7,8	101,8
Romano	medie	34,2	29,9-38,5	25,1	9,5	7,4	96,5
	media	36,3	32,0-40,5	23,4	8,8	7,6	99,2
DL 05		3,1					

Impala din grupa timpurie (35,1–34,2 t/ha), Arizona, Arnova și Kondor (36,4-38,3 t/ha) cu perioada de vegetație mai lungă. Peste 9 tuberculi standard la plantă au format soiurile Riviera, Agata și Volumia, iar la 8 soiuri greutatea unui tubercul a depășit 93 g, atingând valori maxime de 101,8 g la soiul Kondor și 105,8 g. la Arizona.

Menționăm că diferențele după intervalul de variație a producției minimale și maximele au atins valori mai înalte de 6 t/ha la soiurile din grupele de maturitate semitimpurie –medie, inclusiv de 8,2-8,6 t/ha la soiurile Arnova, Kondor și Romano, Datele experimentale respective și valorile coeficientului de variație denotă faptul unei adaptări mai bune a soiurilor extratimpurii și timpurii la condițiile de plantare a cartofului în vară cu creșterea și dezvoltarea plantelor la temperaturi moderate a lunii septembrie. Coeficientul de variație a recoltei în anii de experimentare are o tendință de creștere lentă și a atins valori de până la 20% la 8 soiuri, iar la 4 soiuri cu precocitate semitimpurie - medie variația a fost semnificativă. Variabilitatea mai mică a producției la soiurile timpurii se explică și prin faptul că acestea ating maturitatea tehnică și fiziologică până la primele brume, pe când soiurile din grupa medie se află încă în faza de creștere. De aceea în anii cu înghețuri de toamnă timpurii cartoful mai tardiv își

întrerupe vegetația într-o fază mai tânără din punct de vedere fiziologic, și ca urmare se răsfrânge direct la cantitatea și calitatea producției și mai ales la fracția și greutatea medie a tuberculilor.

3.2. Calitatea și importanța materialului de plantat pentru realizarea culturii a doua

În scopul studierii importanței calității materialului săditor de cartof pentru realizarea culturii a doua, în anii 2013-2017 a fost efectuată o experiență cu soiurile extratimpurii Riviera, Minerva și Agata din grupa timpurie de maturitate. Materialul biologic respectiv a fost reprezentat de tuberculi multiplicați în prima cultură pe parcursul a trei ani și apreciat după numărul plantelor atacate de bolile virotice. Datele experimentale reprezentate în tabelul 3.4 confirmă majorarea progresivă a plantelor virozate pe parcursul celor trei ani de reproducere a materialului de plantat, indiferent de particularitățile biologice ale soiurilor studiate. Numărul plantelor atacate de viruși în prima cultură a cartofului a constituit 2,1% în primul an de multiplicare și 17,5% în anul trei. Ca urmare a calității biologice a materialului plantat în cultura de vară producția de tuberculi la soiurile extratimpurii a constituit 21,9 t/ha (79,3%) în anul doi de multiplicare și 16,7 t/ha (60,5%) în anul trei de multiplicare, comparativ cu 27,6 t/ha în primul an de multiplicare. Soiul Agata din grupa timpurie de maturitate, în toți cei trei ani de multiplicare a format producție semnificativ inferioară, iar pierderile au constituit 25,1% la multiplicarea în anul doi și 49% în al treilea an.

Tabelul 3.4. Impactul anului de multiplicare a materialului de plantat asupra producției de cartof în cultura a doua (media 2013-2017)

Anul de multiplicare	Riviera		Minerva		Agata		Media	
	plante virozate în prima cultură, %	producția, t/ha	plante virozate în prima cultură, %	producția, t/ha	plante virozate în prima cultură, %	producția, t/ha	plante virozate în prima cultură, %	producția, t/ha
Primul an	1,8	27,1	2,2	28,0	2,3	24,3	2,1	26,5
Anul doi	7,3	22,3	9,9	21,4	9,2	18,2	8,8	20,6
Anul trei	16,5	17,2	17,4	16,1	18,7	12,4	17,5	15,2
DL ₀₅		3,1		3,7		3,4		3,4

Menționăm că rezultate similare au fost relatate în literatura de specialitate și de alți cercetători [4, 13, 14, 7, 6]. Cercetările efectuate demonstrează că odată cu creșterea numărului de multiplicări, chiar și la respectarea normelor fitosanitare de producere a seminței, numărul de plante infectate se majorează, iar producția scade la toate soiurile. Utilizarea materialului de plantat a soiului Riviera din primul an cu o infecție de viruși de 1,8% a asigurat o recoltă în cultura a doua de 27,1 t/ha. După un an de multiplicare a soiului respectiv, rata infecției crește până la 7,3%, și ca urmare, recolta scade cu 17,7%, iar la soiurile Agata și Minerva infecția constituie 9,2-9,9 % cu o diminuare a producției de 23,6-25,1%. Menționăm că utilizarea materialului de plantat cu infecție virotică de peste 10% provoacă pierderi de producție de 37% la soiul Riviera, 42,1% la soiul Minerva și 49% la soiul Agata în a treilea an de

multiplicare. Datele experimentale confirmă importanța calității biologice a seminței de cartof pentru realizarea culturii a doua cu producție de tuberculi la un nivel acceptabil.

3.3. Selectarea regulatorilor de creștere pentru întreruperea repausului vegetativ și tratarea tubercuilor

Insuficiența materialului de plantat calitativ certificat este o problemă majoră, care nu permite producătorilor din țara noastră, dar și din alte țări în curs de dezvoltare, extinderea producerii de cartof [13, 14, 7, 5, 9, 17, 20, 22]. Pentru efectuarea culturii a doua cu tuberculi proaspăt recoltați problema constă în repausul vegetativ al tubercuilor cu consecințe la încolțirea, răsărirea mai tardivă și neuniformă a acestora [5, 17, 18, 8, 24, 20, 6, 22]. Pe parcursul anilor 2013-2015 s-au efectuat cercetări cu substanțe fiziologic active tioureea, acidul giberelic, tiocianatul de potasiu, acidul succinic, iar pentru prevenirea putregaiurilor și protecția de vătămători - fungicide și insecticide omologate în țară (3.5.). În calitate de martor au servit regulatorii de creștere

Tabelul 3.5. Acțiunea regulatorilor de creștere asupra întreruperii repausului vegetativ la soiul Agata (media 2013-2015)

	Varianta	Expoziția, min	Tuberculi încolțiți după tratare, %		
			7 zile	12 zile	15 zile
1	Tiouree 2%, martor	120	7	63	95
2	Acid giberelic 0,0003%, martor	30	24	36	71
3	Tiouree 2% + acid giberelic 0,0001%	30	47	68	82
4	Tiouree 2% + acid giberelic 0,0003%	10	53	73	89
5	Tiouree 2% + acid giberelic 0,0005%	10	54	75	98
6	Tiouree 1% + acid giberelic 0,0003% + tiocianat de potasiu 1% + 0,002% acid succinic	1-3	65	87	99
7	Tiouree 2% + acid giberelic 0,0003% + tiocianat de potasiu 1% + 0,002% acid succinic	1-3	69	90	100
8	Tiouree 1% + acid giberelic 0,0003% + tiocianat de potasiu 1% + 0,002% acid succinic + TMTD 4 L + Prestige 1 L	1-3	68	89	100
9	Tiouree 1% + acid giberelic 0,0005% + tiocianat de potasiu 1% + 0,002% acid succinic + TMTD 4 L + Prestige 1 L	1-3	69	90	100

tioureea și acidul giberelic, pe larg folosiți în practica mondială. Experiența a inclus șapte variante a soluțiilor din mai multe componente, iar rezultatele experimentale redată în tabel atestă eficacitatea tuturor variantelor combinate, comparativ cu martorul după durata perioadei de activizare a tuberculilor și creșterea colților. Combinația tioureei și acidului giberelic în a treia și a patra variantă s-a dovedit a fi mai performantă, în special după cota tuberculilor încolțiți la 7 zile post-tratament – circa 50%, comparativ cu martorii 7-24%. Un efect stimulator semnificativ s-a înregistrat în variantele combinațiilor tioureei, acidului giberelic, acidului succinic și tiocianatului de potasiu în diverse concentrații, care necesită 1-3 minute de tratare. Numărul tuberculilor activați biologic a constituit 65-69% după șapte zile, 87-90% după 12 zile, iar peste 15 zile s-a semnalat încolțirea deplină. Includerea în soluții a tiocianatului de potasiu, care servește drept catalizator al interacțiunii regulatorilor de creștere și a acidului succinic permite expunerea la tratament până la 3 minute, fapt care oferă posibilitatea de utilizare prin înmuierea tuberculilor în soluție sau stropirea lor concomitent cu plantarea.

În procesul de cercetare referitor la întreruperea repausului vegetativ la tuberculii proaspeți s-a observat că rănilor efectuate pentru pătrunderea mai ușoară a regulatorilor de creștere provoacă putrezirea unei cantități din tuberculi. Pentru evitarea sau reducerea la maximum a putrezirii tuberculilor și protecția lor de unele boli din sol s-a studiat efectul fungicidului TMTD, care servește drept catalizator de cicatrizare mai rapidă a rănilor provocate prin secționare. Datele prezentate în tabelul 3.6 demonstrează că tratarea tuberculilor (tăiați sau înțepați) în soluția cu prezența fungicidului, reduce numărul de tuberculi putreziți în sol la fracția mică de la 11,2% la 2,5%. La fracția medie a tuberculilor tăiați din partea stolonului diferența de la martor a fost de 7%, iar la fracția de 30-50 mm, obținută din secționarea tuberculilor de peste 100 g de 11,8%.

Tabelul 3.6. Efectul tratării tuberculilor cu fungicid înainte de plantare la soiul Agata, (media 2013-2015)

Varianta	Tuberculi putreziți în sol după răsărirea plantelor,%		
	fracția 20-25 mm, tuberculi înțepați la vârf	fracția 30-50 mm, tuberculi tăiați la stolon	fracția 30-50 mm, obținută din tuberculi tăiați în 2-3 bucăți
Soluția regulatorilor de creștere fără fungicid (martor)	11,2	8,3	13,7
Soluția de regulatori de creștere + fungicidul TMTD, 4 kg	2,5	1,3	1,9

Plantele tinere de cartof la momentul răsării sunt supuse unui atac agresiv din partea gândacului de Colorado, care migrează din câmpurile de cartof din prima cultură cu tufa îmbătrânită. Pentru a proteja plantele la primele etape de creștere și dezvoltare s-a studiat efectul introducerii în soluția de tratare a tuberculilor, concomitent cu regulatori de creștere, a insecticidului comercial Prestige 290 FS în concentrație de

1%. Rezultatele experimentale preliminare demonstrează o eficiență sporită a acestui insecticid, care a redus numărul de tuberculi atacați de dăunătorii din sol de la 17,2 până la 1,3% și a protejat cultura de gândacul de Colorado, reducând numărul lor până la 0,5%.

3.4. Monitorizarea vectorilor de răspândire a virușilor și dinamicii de zbor a afidelor

Producerea cartofului de sămânță în majoritatea zonelor de cultivare este diminuată de degenerarea virotică, cauzată de răspândirea afidelor, cicadelor și tripsurilor. Menționăm că din rândul acestor insecte purtătoare de viruși, afidele au o pondere mai semnificativă la cartof. Cercetările s-au efectuat pe parcursul anilor 2013-2016 în câmpurile experimentale de producere a cartofului plantat în primăvară și vară, în localitatea Gura Bâcului. Dinamica de zbor a afidelor a fost monitorizată în perioada de vegetație a cartofului pe parcursul lunilor mai – octombrie. Rezultatele evaluării numărului total de afide, afide vectori de viruși (AVV) și activitatea vectorială sumară (AVSA) sunt prezentate în tabelul 3.7. În medie acești indicatori în cultura a doua au manifestat valori inferioare comparativ cu prima cultură. Rezultatele dinamicii de zbor a afidelor obținute pe parcursul anilor de cercetare indică că numărul total de afide capturate, inclusiv a speciilor purtătoare de viruși, variază de la an la an, în dependență de condițiile climatice. Precipitațiile de la începutul toamnei și nopțile mai reci reduc substanțial numărul total de afide în cultura de vară (75 exemplare în 2016 și 125 în 2015), în comparație cu dinamica de zbor din cultura de primăvară (435 exemplare în 2013 și până la 765 în 2015).

Tabelul 3.7. Rezultatele monitorizării afidelor în prima și a doua cultură de cartof

Anii	Prima cultură			Cultura de vară			Diferențele după AVSA
	numărul de afide			numărul de afide			
	total	inclusiv		total	inclusiv		
		AVV	AVSA		AVV	AVSA	
2013	435	261	79	110	49	17	62
2014	605	324	96	82	27	21	75
2015	765	361	102	125	53	19	83
2016	589	273	127	75	27	18	109
Media	598,5	304,7	101,0	98,0	39,0	18,8	82,2

În toți anii de monitorizare numărul de afide transmițătoare de viruși (AVV) în cultură de primăvară a constituit 304,7 exemplare, comparativ cu 39,0 în cultura de vară. Diferențele vizavi de activitatea vectorială sumară a afidelor (AVSA) în medie pe patru ani de monitorizare, de asemenea au avut valori semnificative. În cadrul speciilor de afide-vectori de virusuri există o diferență după gradul de transmitere a infecției. Specia *Myzis persicae* este considerată drept cea mai virulentă și servește ca indice a unității de măsură a coeficientului de virulență virotică. Acest indicator de virulență virotică (50 afide *Myzis persicae*, capturate la un vas galben) în cultura de primăvară a depășit pragul critic de 1,6 ori în anul 2013 și de 2,5 ori în 2016, cu o variație în cultura a doua de la 0,34 în 2013 până la 0,42 în 2014.

3.5. Calitatea biologică a cartofului de sămânță multiplicat în cultura a doua

Datele experimentale obținute cu soiul Riviera de diferită proveniență, atestă că sămânța produsă în cultura a doua din tuberculi proaspăt recoltați și din anul precedent a fost mai sănătoasă – fără simptome de degenerare virotică în comparație cu variantele studiate (tab.3.8.). Producția de tuberculi din primul an de reproducere la cele 4 variante a variat în limitele 35,4-37,1 t/ha ($DL_{05} = 3,1$ t/ha), depășind statistic semnificativ martorul – varianta cu sămânță proprie necertificată. În variantele anului doi de reproducere a seminței s-a observat o scădere semnificativă a recoltei la martor și variantele 2-3, respectiv cu 28,4%, 31,8% și 12% și ne semnificativă, de 5-8% la sămânța produsă în cultura a doua. Materialul de plantat din anul trei de reproducere a diminuat semnificativ producția de tuberculi cu 23-58% în primele trei variante, comparativ cu 20,4% a seminței din tuberculi proaspeți și 12,7% a variantei cu tuberculi din anul precedent, multiplicați în cultura a doua.

Tabelul 3.8. Calitatea cartofului de sămânță în post-cultură în funcție de sursa materialului de plantat a soiul Riviera (media 2014-2017)

Nr.	Sursa de material săditor	Numărul de reproduceri	Producția, t/ha	Tuberculi cu colți filoși, %	Plante atacate de viroze, %		
					forme grave		forme ușoare X,S,M
					virusul răsucirii frunzelor	virusul Y	
1.	Sămânță proprie, necertificată, (martor)	1	22,5	12,3	7,3	18,1	45,2
		2	16,1	14,7	10,4	24,5	96
		3	9,3	13,9	12,5	30,7	100
2.	Cartof din import clasa A recoltat la maturitate	1	36,2	12,1	2,1	3,8	14,1
		2	24,7	11,3	6,7	15,9	23,7
		3	15,3	10,8	9,3	24,8	35,2
3.	Cartof din import clasa A recoltat timpuriu	1	35,4	6,2	1,5	1,9	4,1
		2	31,2	5,3	2,1	2,5	6,2
		3	27,3	7,6	3,4	5,6	7,3
4.	Sămânță din cultura a doua, din tuberculi proaspeți	1	35,3	0,0	1,2	1,7	2,4
		2	32,4	0,0	1,8	2,3	3,6
		3	28,1	0,0	2,5	3,4	5,8
5.	Sămânță din cultura a doua, din tuberculi vechi	1	37,1	0,0	0,6	1,1	1,9
		2	35,2	0,0	1,1	1,8	3,1
		3	32,4	0,0	1,9	2,1	5,2
	DL_{05}		3,1				

La utilizarea materialului de plantat produs în cultura a doua din tuberculi vechi deprecierea recoltei în procesul de multiplicare se atestă între primul și ultimul an de reproducere, pe când între anii consecutivi diferențele de producție nu sunt suficient de pronunțate. Numărul tuberculilor cu colți filoși a variat în intervalul 10,8-12,1% la sămânța de import, recoltată la maturitate, și 12,3-14,7% la sămânța proprie

necertificată. Cu valori mai moderate, de 5,3-7,6% s-a caracterizat varianta cu materialului de import clasa A recoltat timpuriu, și acest indicator de calitate nu a fost înregistrat în variantele cu sămânță crescută în cultura a doua din tuberculi proaspeți și din anul precedent.

Datele prezentate în tabelul 3.8 și figura 3.1 demonstrează prezența fenomenului de acumulare a infecției bolilor cauzate de virusul răsucirii frunzelor - L, rugoze, necroze virusul - Y și forme ușoare mozaicuri, deformări a frunzelor – X,S,M. Martorul și sămânța de import recoltată la maturitate au înregistrat un număr mai mare de plante atacate de viroze din primul an de reproducere, care s-a majorat pe parcursul următorilor ani de multiplicare. Materialul săditor crescut în cultura a doua prin ambele variante a tuberculilor a manifestat calitate fitosanitară mai bună, cu o medie sumară a plantelor atacate de 1,88% în primii doi ani de reproducere, și 3,48% în anul trei. Dinamica acumulării infecției virotice progresează mai lent și în următorii 5 ani de reproducere. Varianta materialului de plantat din import recoltat timpuriu a înregistrat producții satisfăcătoare și în anul cinci de multiplicare, iar nivelul infecției virotice s-a plasat la nivelul variantei seminței de import recoltat la maturitate din anul doi de multiplicare. Cartoful produs în cultura a doua (variantele 4-5) este mai puțin supus degenerării virotice și, practic, nu este afectat de degenerarea ecologică, nu se întâlnesc tuberculi cu colți filoși.

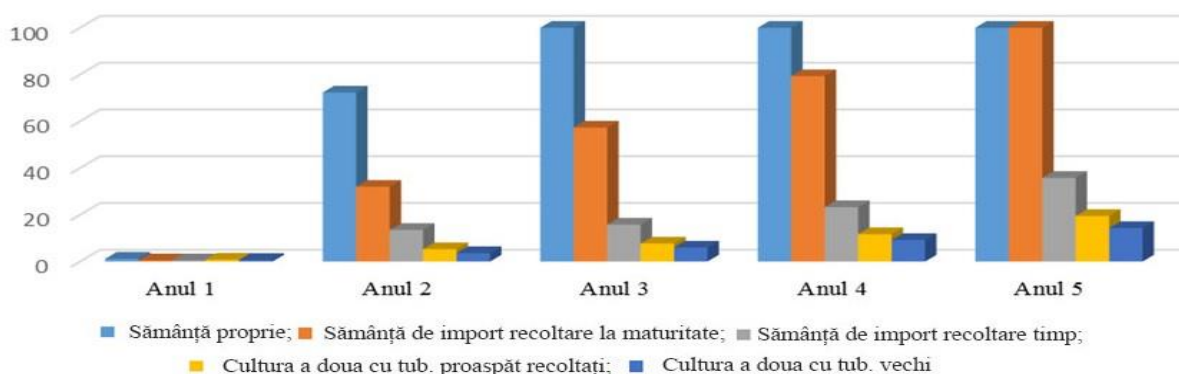


Figura 3.1. Dinamica de acumulare a infecției virotice în anii de multiplicare,%

Un avantaj cantitativ și calitativ a cartofului produs în cultura a doua, față de cultura obișnuită de primăvară, este obținut în procesul de păstrare. Cercetările efectuate în două tipuri de depozit obișnuit, cu temperatura de 8-10 °C, și depozit frigorific de 2-4 °C au demonstrat că tuberculii din cultura a doua se păstrează mai bine. În prima variantă (depozit obișnuit) pierderile au constituit 2,7%, comparativ cu 17,8% a cartofului din cultura de primăvară - La păstrarea în depozit frigorific pierderile de tuberculi au constituit 1,9%, față de 8,7 % a celor din prima cultură. Rezultatele obținute au demonstrat că cartoful produs în cultura a doua, în condiții mai favorabile de formare și creștere a tuberculilor, se păstrează fără pierderi mari de greutate și, practic, nu încolțește în depozit obișnuit până în lunile martie – aprilie, asigurând costuri de păstrare mai mici.

4. ELABORAREA PRINCIPALELOR ELEMENTE TEHNOLOGICE DE CULTIVARE A CARTOFULUI ÎN CULTURA A DOUA

4.1. Stabilirea epocii de plantare a cartofului în cultura a doua

Unul din momentele cheie la cultivarea cartofului în cultura de vară și cu premise de sporire a eficienței producției este stabilirea corectă a termenelor de plantare. Cercetările au fost efectuate în anii 2009-2016 cu 10 soiuri din grupele de maturitate extratimpurie, timpurie, semitimpurie și medie în cultura a doua, cu tuberculi proaspăt recoltați și din anul precedent. În cultura cu tuberculi proaspăt recoltați s-au studiat șapte termene calendaristice de plantare, cu un interval de 5 zile în perioada 10 iulie - 1 august, iar cu tuberculi vechi - șase termene în perioada 10 iulie - 5 august. Rezultatele prezentate în tabelul 4.1 indică faptul că la efectuarea culturii a doua cu tuberculi din anul precedent epoca optimă de plantare se încadrează în perioada 20-25 iulie, care asigură producții de 33,4-35,3 t/ha, cu o cotă de circa 93% a tuberculilor standard și o greutate a unui tubercul de peste 80g.

Tabelul 4.1. Recolta cartofului în cultura a doua în funcție de termenele de plantare cu tuberculi din anul precedent a soiului Agata (media 2009-2016)

Termenele de plantare	Producția, t/ha		Interval de variație, t/ha	Numărul de tuberculi la plantă	Greutatea medie a unui tubercul standard, g
	medie	standard			
10.07	30,3	28,2	26,4-34,2	12,8	70
15.07	31,2	29,1	27,0-35,4	12,9	75
20.07	33,4	31,2	29,7-37,1	12,7	80
25.07	35,3	32,7	31,3-39,3	12,5	84
30.07	30,4	28,0	26,0-34,8	12,0	77
5.08	25,3	23,3	20,6-30,0	11,9	75

În condițiile plantării cu abateri de la epoca optimă spre mai timpurie – începutul lunii iulie, creșterea și dezvoltarea cartofului este afectată de temperaturi foarte ridicate atât ziua - peste 30 °C, cât și noaptea - peste 20 °C, care influențează negativ calitatea biologică a seminței. La plantarea mai tardivă (30 iulie - 5 august) vegetația cartofului poate fi întreruptă de primele brume de toamnă. În rezultatul cercetărilor multianuale cu 10 soiuri de cartof din patru grupe de maturitate a fost elaborată formula de stabilire a epocii de plantare în cultura a doua (Ep), redată anterior în subcapitolul 2.2, pentru fiecare soi în baza perioadei de vegetație.

4.2. Studiarea densității de plantare

Printre factorii agro-tehnologici de bază, cu impact semnificativ la creșterea și dezvoltarea normală a plantelor, care asigură nivelul de producție și calitatea ei, folosirea rațională a îngrășămintelor și apei de la irigare, densitatea plantelor la o unitate de suprafață are un rol deosebit. Experiențele realizate în anii 2014-2016 cu soiul Agata au inclus trei variante a normei de plantare cu tuberculi proaspăt recoltați și din anul precedent. Evaluările s-au efectuat după producția de tuberculi, ca indicator agronomic valoros, numărul de tulpini la o unitate de suprafață și numărul de tuberculi la o plantă. Rezultatele din tabelul 4.2 demonstrează că majorarea normei de plantare a tuberculilor până la 75 mii/ha se răsfrânge pozitiv asupra recoltei (25,3t/ha) în varianta cu tuberculi proaspăt recoltați, cu diferențe semnificative de 6,8 t/ha (DL₀₅ =

3,2 t/ha) comparativ cu varianta 55 mii tuberculi/ha. La norma respectivă se observă tendința de micșorare a numărului de tuberculi la o plantă, care se compensează cu numărul de tulpini la unitatea de suprafață.

Tabelul 4.2. Evaluarea normei de plantare a soiului Agata (media 2014-2017)

Norma de plantare, mii tuberculi/ha	Tuberculi proaspăt recoltați			Tuberculi din anul precedent		
	numărul de tulpini, mii/ha	producția, t/ha	numărul de tuberculi/plantă	numărul de tulpini, mii/ha	producția, t/ha	numărul de tuberculi/plantă
55	143	18,5	5,8	187	32,5	11,5
65	169	21,9	5,5	221	34,9	10,8
75	195	25,3	5,2	255	36,7	10,2
DL ₀₅		3,2			2,8	

În cazul plantării cu tuberculi din anul precedent, cu o medie de 34,7 t/ha a producției pe trei variante a normei de plantare s-a constatat un surplus de 37%, comparativ cu normele de plantare a tubercuilor proaspăt recoltați. Prin urmare, la plantarea tubercuilor din anul precedent densitatea optimală poate varia în intervalul 65-75 mii tuberculi/ha în funcție de destinația utilizării producției. Menționăm că normele respective asigură un echilibru rezonabil între numărul de tulpini și tuberculi la o planta, fapt care determină dimensiunile și greutatea unui tubercul.

4.3. Optimizarea dozelor de îngrășăminte

Cultura cartofului reacționează foarte pozitiv la aplicarea îngrășămintelor minerale și organice, iar culturile rentabile nu pot fi concepute fără fertilizare.

Tabelul 4.3. Producția cartofului în dependență de dozele de fertilizare și metoda de administrare (media 2014-2017)

Nr. d/o	Varianta	Tuberculi proaspăt recoltați			Tuberculi din anul precedent		
		t/ha	diferența, față de martor		t/ha	diferența, față de martor, %	
			t/ha	%		t/ha	%
1	Fără îngrășămintele, martor	16,3	-	-	21,5	-	-
2	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ , înainte de plantare	20,7	4,4	26,9	26,4	4,9	22,7
3	N ₉₀ P ₉₀ R ₉₀ , înainte de plantare	24,3	8,0	49,0	35,7	14,2	66,0
4	N ₃₀ P ₃₀ R ₃₀ , local în brazdă odată cu plantarea	20,2	3,9	23,9	25,7	4,2	19,5
5	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ , local în brazdă odată cu plantarea	26,9	10,6	65,0	35,8	14,3	66,5
6	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ , local în brazdă odată cu plantarea	27,1	10,8	66,2	36,4	14,9	69,3
7	N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ , local în brazdă odată cu plantarea	23,2	6,9	42,3	34,2	12,7	59,0
	DL ₀₅	3,1			2,8		

Rezultatele relatate în tabelul 4.3 demonstrează că aplicarea îngrășămintelor minerale au format producții semnificativ superioare în toate variantele fertilizate, comparativ

cu martorul. Din cadrul acestora se evidențiază dozele $N_{45}P_{45}K_{45}$ și $N_{60}P_{60}K_{60}$, aplicate local în brazdă, concomitent cu plantarea, care au asigurat un surplus de producție față de martor de 10,6 t/ha în cultura cu tuberculi proaspăt recoltați, și de 14,3 t/ha la cultura a doua cu tuberculi din anul precedent, ceea ce prezintă 65,0, și respectiv, 69,3%. În variantele acestor doze aplicate local în brazdă s-a obținut o producție mai mare cu 6,2 t/ha (tuberculi proaspăt recoltați) și 9,4 t/ha (tuberculi vechi) comparativ cu variantele de 60 și 90 kg NPK la administrarea prin împrăștiere înainte de plantare. Un surplus mai modest al producției, de 23,9% cu tuberculi proaspăt recoltați și, respectiv, de 19,5%, cu tuberculi din anul precedent s-a realizat în varianta $N_{30}P_{30}K_{30}$ aplicate local în brazdă. Pe solurile cernoziomice bogate în substanțe organice folosirea dozei de îngrășămintă $N_{90}P_{90}K_{90}$ prin împrăștiere, înainte de plantare și local în brazdă, a fost mai puțin eficientă. În toate variantele de fertilizare producția obținută din tuberculi din anul precedent a constituit 32,4 t/ha, comparativ cu 23,7 t/ha la plantarea cu tuberculi proaspăt recoltați.

4.4. Evaluarea metodei de irigare a cartofului în cultura a doua

În condițiile climatice ale țării noastre, cu deficit de precipitații atmosferice, irigarea constituie o măsură decisivă pentru realizarea unor producții înalte și constante. Prin urmare, cultura de cartof poate fi rentabilă economic doar prin compensarea artificială a deficitului de umiditate din sol. Experiențele au fost realizate în anii 2014-2016 cu soiul Agata, cu tuberculi din anul precedent și proaspăt recoltați, cu aplicarea irigații prin aspersiune și picurare. Cantitatea de precipitații în medie pe trei ani a fost de 1770 m³/ha. Cel mai complicat a fost anul 2015, cu un deficit semnificativ de precipitații și temperaturi excesive în lunile august-septembrie - perioadă de creștere intensivă și acumulare a producției. În anul respectiv s-a efectuat o udare suplimentară la media de 6-7 prin aspersiune, și 9-10 prin picurare (tab.4.4.).

Tabelul 4.4. Producția și consumul sumar de apă a cartofului în cultura a doua (media 2014-2016).

Variante		Norma de irigare, m ³ /ha	Cantitatea de apă totală, m ³ /ha	Producția de tuberculi, t/ha		Eficiența valorificării apei, m ³ /t
				totală	diferența față de martor	
Fără irigare, martor	1	-	1770	6,3	-	281,0
	2	-	1770	9,1	-	194,5
Irigare prin aspersiune	1	2100	3870	23,3	17,0	123,5
	2	1800	3570	32,3	23,2	77,6
Irigare prin picurare	1	1200	2970	27,9	21,6	55,6
	2	1080	2850	36,5	27,4	39,4
DL ₀₅				3,7		

1- tuberculi proaspeți, 2 – tuberculi din anul precedent

Norma de irigare a variat de la 1080 până la 2100 m³/ha, pentru a menține umiditatea în sol la nivel de 75-80% din capacitatea de câmp pentru apă în stratul de sol 0-40 cm. Cantitatea de apă sumară a variat de la 1770 m³, în varianta martor, până la 3870 m³/ha la irigarea prin aspersiune, iar producția de tuberculi realizată în variantele studiate a

fost semnificativ superioară ($DL_{05} = 3,7$ t/ha), comparativ cu martorul fără irigare. Metoda irigării prin picurare s-a dovedit a fi mai eficientă, datorită reducerii pierderilor de apă evaporată sau scurgere în stratul mai adânc al solului, semnalate la irigarea prin aspersiune. Varianta respectivă a asigurat o producție de 27,9 t/ha cu tuberculi proaspeți, și 36,5 t/ha cu tuberculi din anul precedent, cu un consum mai redus de apă din irigare la o unitate de producție. Menționăm că la irigarea prin picurare s-a observat un procent mai mic de tuberculi înverziți, deoarece irigarea prin aspersiune uneori provoacă spălarea porțiunilor de bilon și dezgolirea parțială a tuberculilor.

5. SCHEMA DE PRODUCERE A MATERIALULUI DE PLANTAT ȘI EFICIENȚA ECONOMICĂ DE PRODUCERE A CARTOFULUI ÎN CULTURA A DOUA

5.1. Schema de producere a materialului de plantat

În practica producerii cartofului de sămânță există diferite variante a schemelor de obținere a elitei, care se deosebesc după materialul biologic inițial și ciclurilor de multiplicare a categoriilor biologice super-super elită (SSE), super elită (SE) și elită (E). În condițiile de climă ale țării noastre includerea în veriga de reproducere a cartofului de sămânță în cultura a doua oferă posibilități de accelerare a perioadei "sămânța amelioratorului - sămânța comercială certificată".

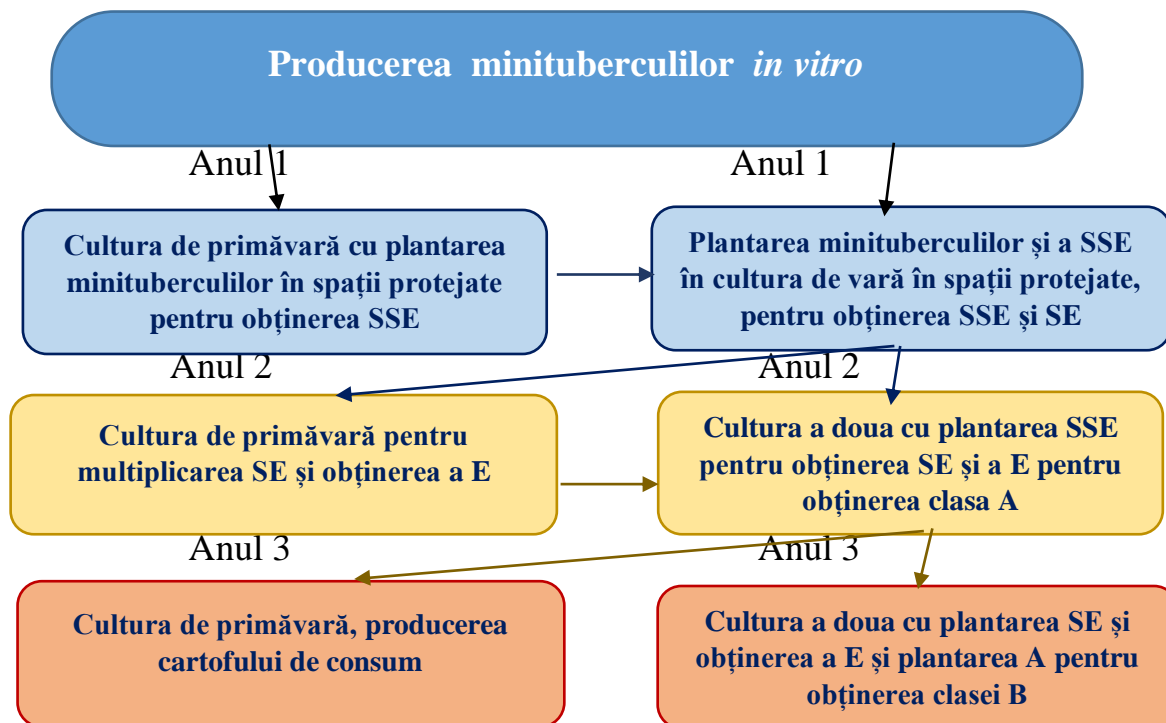


Fig. 5.1. Schema integrală de producere a cartofului certificat

Schema elaborată (fig.5.1.) conține multiplicarea *in vitro* a unei cantități mici de tuberculi a soiurilor omologate și utilizarea culturilor de primăvară și vară în următorii doi ani. Realizarea în practică a acestei scheme oferă posibilități de reducere a cheltuielilor la procurarea materialului inițial și, ulterior, ar acoperi în termene rezonabile necesitățile producătorului autohton la sămânță certificată de cartof. Prin respectarea strictă a schemei și tehnologiei de producere a cartofului de sămânță, importul materialului de plantat poate fi limitat doar la cantități a soiurilor recent

omologate, pentru inițierea procesului de multiplicare. Aplicarea metodei de producere a cartofului de sămânță prin utilizarea culturii a doua, a contribuit la reducerea treptată în ultimii ani la importul materialului de plantat de la 2,5 mii tone, până la 400-600 tone anual.

5.2. Eficiența economică de producere a cartofului în cultura a doua

La producerea cartofului pentru sămânță producătorii agricoli, în primul rând, sunt interesați de profitul care poate fi obținut în urma acestei activități. În baza unor indicatori multianuali ai producției și a cheltuielilor de producere, conform specificărilor tehnologice ale operațiilor efectuate și a realizării cartofului din cultura a doua, a fost calculată eficiența economică. Datele prezentate în tabelul 5.1 arată că cheltuielile totale la un hectar constituie circa 58 mii lei la plantarea cu tuberculi proaspăt recoltați, și până la 98 mii lei în cazul folosirii tubercuilor din anul precedent. Ponderea seminței constituie 42-55%, comparativ cu 12-17% a cheltuielilor de remunerare a muncii. La nivelul producției de 26 t/ha, în varianta cu tuberculi proaspeți, profitul brut atinge 146 mii lei și 164 -194 mii în cazul folosiri ca material de plantat a tubercuilor din anul precedent. Realizarea seminței de cartof, multiplicată în condițiile culturii a doua, asigură o rentabilitate de 170-287%.

Tabelul 5.1. Cheltuielile estimative la producerea cartofului în cultura a doua

Nr. d/o	Indicatori	Volumul costurilor (mii lei) la un ha	
		tuberculi proaspeți	tuberculi din anul precedent
1	Total cheltuieli	57,67	97,70-67,70
2	Costul material semincer (elită) la prețul 10-18 lei/kg	24,00	54,00-24,00
3	Remunerarea muncii	9,58	12,20
4		26	34
5	Comercializarea producției standard	24,5 t x 8,00 lei	30,6 t x 8,00 lei
6	Comercializarea fracției > 55mm	1,5 t x 5,00 lei	3,4 t x 5,00 lei
7	Costul producției	203,50	261,80
8	Costul unei tone	2,22	2,87-2,00
9	Profitul brut	145,83	164,10-194,10
10	Rentabilitatea, %	253	170-287

CONCLUZII GENERALE ȘI RECOMANDĂRI

1. Utilizarea culturii a doua ca alternativă în producerea cartofului de sămânță și, parțial, pentru consum, reduce substanțial presiunea aprovizionării producătorilor cu material de plantat calitativ. Sămânța produsă în cultura a doua, atât cu tuberculi proaspăt recoltați, cât și cu tuberculi din anul precedent, întrunește cerințele de calitate, fiind mai puțin supusă degenerării virotice și ecologice, cu deosebiri neesențiale față de sămânța importată.

2. Soiul și calitatea materialului de plantat în cultura a doua prezintă factorii biologici de bază în obținerea recoltelor înalte și stabile. Pentru efectuarea culturii a doua cu tuberculi proaspăt recoltați, mai adaptate s-au dovedit a fi soiurile din grupele de maturitate extratimpurie și timpurie Minerva, Riviera, Agata, care dispun de un ritm rapid de creștere și dezvoltare, rezistență bună la bolile virotice, perioadă mai

scurtă de repaus vegetativ a tuberculilor și asigură o producție de 24,3-26,3 t/ha. Plantarea cu tuberculi din anul precedent oferă o gamă mai extinsă de soiuri, la care producția, în dependență de soi, variază de la 32,5 t/ha în grupa extratimpurie, până la 36,3 t/ha în grupa medie.

3. Productivitatea și calitatea seminței de cartof în cultura a doua depinde de calitatea biologică a materialului de plantat, utilizat pentru plantare și termene de recoltare în prima cultură. S-a stabilit că recoltarea în intervalul 15-20 iunie permite activizarea repausului vegetativ și obținerea unor recolte satisfăcătoare de tuberculi.

4. Pentru întreruperea eficientă a repausului vegetativ, evitarea putrezirii tuberculilor în sol și protecția de vătămători în perioada plantare-răsărire, s-a selectat combinația soluției cu tiouree (1%), acid giberelic (0,0003%), acid succinic (0,002%), tiocianatul de potasiu (1%) în adaus cu de fungicidul TMTD și insecticidul Prestige 290 FS.

5. Condițiile climaterice mai moderate ale perioadei de creștere și dezvoltare a cartofului în cultura a doua, reduc semnificativ numărul total de afide, inclusiv a speciilor purtătoare de viruși. Pe acest fundal natural se asigură o calitate biologică mai bună a seminței de cartof, care permite multiplicarea timp de 4-5 ani, cu o depreciere nesemnificativă a calității materialului de plantat. Cartoful de sămânță și consum, produs în cultura a doua, se păstrează mai bine în depozit obișnuit, fără pierderi mari de greutate și nu încolțește până în lunile martie – aprilie.

6. Respectarea termenelor optime de plantare (10-15 iulie), a normei de plantare de 75 mii tuberculi/ha pentru cultura a doua cu tuberculi proaspăt recoltați și, respectiv, (20-25 iulie) - 65-75 mii cu tuberculi din anul precedent asigură obținerea recoltelor stabile și calitative.

7. Formula de calcul a epocii optime de plantare cu tuberculi proaspeți și din anul precedent în cultura a doua, în funcție de durata fenofazelor ”plantare-răsărire, ”răsărire – maturitate” a soiurilor și data primului îngheț din toamnă, permite obținerea informației utile și relativ obiective.

8. Aplicarea îngrășămintelor minerale complexe ($N_{45}P_{45}K_{45}$) local în brazdă au asigurat un surplus de producție, de 14,3 t/ha, la plantarea cu tuberculi din anul precedent, și de 10,6 t/ha, cu tuberculi proaspăt recoltați. Irigarea cartofului prin picurare reduce semnificativ consumul sumar de apă cu 720-900 m³. Coeficientul de valorificare a apei este de 2 ori mai mare, iar producția sporește cu 4-5 t/ha, față de irigarea prin aspersiune.

9. În baza rezultatelor experimentale a fost elaborată schema de producere a seminței certificate de cartof prin utilizarea reproducerii minituberculilor *in vitro*, a culturii a doua cu tuberculi proaspeți și din anul precedent, care accelerează perioada de reproducere a materialului de plantat.

10. Cultivarea cartofului în cultura a doua cu tuberculi proaspăt recoltați și din anul precedent, permite obținerea unui profit estimativ de 146–194 mii lei ha la un nivel de rentabilitate 170-253%.

Noutatea și originalitatea științifică. Pentru prima dată în R. Moldova au fost organizate experiențe de producere a cartofului în cultura a doua, evaluate și selectate soiurile adaptate la cadrul natural al perioadei de creștere și dezvoltare. S-a argumentat

rolul calității materialului de plantat, termenele de recoltare și plantare în cultura de vară. Au fost selectați regulatori de creștere, concentrațiile și combinațiile lor pentru întreruperea repausului vegetativ al tuberculilor și stimularea încolțirii lor.

Problema științifică soluționată constă în perfecționarea elementelor tehnologice pentru cultura a doua de cartof: densitățile de plantare, dozele de îngrășăminte și modul de aplicare, metodele de irigare. Datele științifice obținute au servit drept baza la elaborarea schemelor de producere a cartofului de sămânță și consum.

Semnificația teoretică a lucrării constă în argumentarea reacției specifice a soiurilor de cartof, în dependență de genotip și grupa de maturitate, în condiții de plantare în primăvară și vară, asupra producției și calității tuberculilor. S-au identificat cele mai eficiente elemente în producerea materialului de plantat în cultura a doua prin diminuarea efectelor negative a presiunii virotice.

Valoarea aplicativă a tezei constă în elaborarea și perfecționarea principalelor elemente de natură biologică și tehnologică pentru cultivarea cartofului de sămânță și consum în cultura a doua, formularea schemei integrale de producere a cartofului certificat din categoria elită.

RECOMANDĂRI PRACTICE

1. În scopul obținerii materialului de plantat calitativ se recomandă producerea cartofului de sămânță în cultura a doua cu tuberculi proaspăt recoltați și din anul precedent a soiurilor extratimpurii și timpurii.

2. Pentru realizarea eficientă a culturii a doua se recomandă respectarea termenelor optime de plantare-recoltare, densitatea de plantare de 65-75 mii tuberculi/ha, irigarea prin picurare, fertilizarea cu îngrășăminte complexe NPK în doze 45-60 kg/ha substanță activă aplicate local în brazdă concomitent cu plantarea.

BIBLIOGRAFIE

1. ANDRIEȘ, S. Optimizarea regimurilor nutritive ale solurilor și productivitatea plantelor de cultură, Chișinău, Pontos, 2007. 374 p.
2. BĂRĂSCU, N., DONESCU, V., IANOȘI, M. Efectele condițiilor climatice extreme asupra producției și calității unor soiuri de cartof în anul 2012. Cartoful în România, 2013, vol. 22, nr. 1, 2, p. 24-31.
3. DONESCU, D., TUDOR, V. Limitarea populațiilor de afide sub pragul economic de dăunare prin metode și mijloace chimice – tehnici actuale de reducere a populațiilor de afide. În: Afidele. Brașov, Pelecanus, 2008, p. 389-398.
4. IANOȘI, I., IANOȘI, M., PLĂMĂDEALĂ, B., POPESCU, A. Cultura cartofului pentru consum, Ed. Phoenix, Brașov, 2002. 302 p.
5. ILIEV, P. Bazele științifico-practice de producere a cartofului în Republica Moldova. Chișinău, "Reclama", 2016. 420 p.
6. ILIEV, P., ILIEVA, I. Cartoful în cultura a doua. Îndrumări, Chișinău, 2002. 44 p.
7. ILIEV, P., ILIEVA, I. Importanța soiului și a seminței în producerea cartofului. Îndrumări, Chișinău, 2002. 34 p.

8. ILIEV, P., **ILIEV, I.** Field performance of some potato varieties in second crop cultivation. In: the mater. of 16th Triennial Conference of the EAPR. Bilbao, 2005, p.183-185.
9. ILIEV, P., **ILIEVA, I.** Cultivarea cartofului. Material de studiu, Chişinău, AGROinform, 2015. 48 p.
10. OLTEANU, G., CHIRU, S., IANOŞI, M. Anomalii climatice în anul 2012 în zona Braşov. Cartoful în România, 2013, vol. 22, nr. 1, 2, p. 3-15.
11. VÂRCAN, P., DIACONU, A. Influenţa condiţiilor de climă şi a calităţii materialului de plantat asupra producţiei de cartof în sud-vestul României, Analele ICPC, Braşov, vol. XXXI, 2004, p. 146-156.
12. БАНАДЫСЕВ, С., ЯЩЕНКО, Н., МАЛИНОВСКИЙ, С., ДУДАРЕВИЧ, В. Методические указания по учету насекомых-переносчиков вирусных болезней картофеля, Самохваловичи, 2000. 34 с.
13. БОНДАРЧУК, А. Вирождення картоплі та прийомы боротьбы з ним. Біла Церква, 2007. 104 с.
14. ВОЖЕГОВА, Р., БАЛАШОВА, Г. Высокое качество семян - залог успеха культуры картофеля в Степи Украины. Овощеводство, 2013, №3, с. 17-20.
15. ДОСПЕХОВ, Б. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Москва, Агропромиздат, 1985. 351 с.
16. КУЗЬМИЧ, А., БАЛАШОВА, Г. Вырождение картофеля и как его избежать. Овощеводство, № 4, 2011, с. 9-12.
17. НЕМЧИН, Ф., ГЛЯНЬКО, Г. Картофель в Молдавии, Кишинев, Картя Молдовеняскэ, 1975. 165 с.
18. ОБЭС, Е. Влияние сроков выращивания и условий хранения на урожай и семенные качества картофеля в условиях Приднестровья. Автореферат дис. на соискание учёной степени кандидата с/х. наук. Москва, 2004. 21 с.
19. РОДЕ, А. Методы изучения водного режима почв. М.: АН СССР, 1960. 244 с.
20. ALEXOPOULOS, A., AIVALAKIS, G., AKOUMIANAKIS, K., PASSAM, H. Effect of gibberellic acid on the duration of dormancy of potato tubers produced by plants derived from true potato seed. Postharvest Biology and Technology, 2008, vol. 49, p. 424-430.
21. AKSENOVA, N., et al. Regulation of potato tuber dormancy and sprouting. Russian Journal of Plant Physiology, 2013, vol. 60, nr. 3, p. 301-312.
22. HASSANI, F., ZAREIAN, A., REZVANI, E. Effects of chemical treatments on dormancy breaking and some sprouting characteristics of two potato cultivars in different tuber sizes. Journal of Experimental Biology, 2014, nr. 4, p. 98-102.
23. HIJMANS, R. The effect of climate change on global potato production. American Journal of Potato Research, 2003, vol. 80, p. 271-280.
24. MANI, F., BETTAIEB, T., DOUDECH, N., HANNACHI, C. Physiological mechanisms for potato dormancy release and sprouting: African Crop Science Journal, 2014, vol. 22, No. 2. p. 155-174.
25. WEINER, J., PETERSON, F., VOLKMAN, B., CUTLER, S. Structural and functional insights into core ABA signaling. Current Opinion in Plant Biology, 2010, nr.13, p. 495-502.

LISTA LUCRĂRILOR PUBLICATE LA TEMA TEZEI

Articole științifice în reviste recenzate

1. **ILIEVA, I.** Sporirea producției și calității cartofului de sămânță în contextul schimbărilor climatice prin producerea lui în cultura a doua. Pomicultura, Viticultura și Vinificația. Chișinău, 2018, nr. 6, p. 5-11.
2. **ILIEVA, I.** Performanța soiurilor de cartof în cultura de vară în dependență de epoca de plantare. Pomicultura, Viticultura și Vinificația, Chișinău, 2018, nr. 4, p.14-20.
3. **ILIEVA, I., ILIEV, P., GUMANIUC, A.** Metode de combatere a degenerării cartofului în Republica Moldova. Akademos, Chișinău, 2017, nr. 1, p. 52-59.
4. **ILIEVA, I., ILIEV, P.** Molia cartofului. Pomicultura, Viticultura și Vinificația, Chișinău, 2017, nr. 1, p. 29-31.
5. **ILIEV, P., ILIEVA, I.** Degenerarea – factor determinant în reducerea producției de cartof și diminuarea calității tuberculilor. Pomicultura, Viticultura și Vinificația, Chișinău, 2016, nr. 5-6, p. 20-26.
6. **ГУМАНЮК, А., ИЛЬЕВА, И., ИЛЬЕВ, П.** Оптимальные водосберегающие приемы выращивания раннего картофеля в Молдове. Pomicultura, Viticultura și Vinificația, Chișinău, № 4, 2017. p. 29-32
7. **ILIEV, P., CHISNICEAN, V., VASILACHE, I., ILIEVA, I.** Eficacitatea utilizării preparatului Mavrik 2 F în tehnologia de cultivare a cartofului. Pomicultura, Viticultura și Vinificația, Chișinău, 2018, nr. 6, p. 2-4.
8. **ILIEV, P., ILIEVA, I.** Monitorizarea, limitarea și combaterea populațiilor de afide – vectori de răspândire a virușilor în câmpurile cartofului pentru sămânță, Agricultura Moldovei, 2016, nr. 7-8, p. 23-29.
9. **ILIEV, P., ILIEVA, I.** Determinarea normei de plantare – factor important al sporirii productivității și calității cartofului. Pomicultura, Viticultura și Vinificația, Chișinău 2016, nr.1, p. 3-10.
10. **ILIEV, P., ILIEVA, I.** Cultivarea cartofului. Material de studiu, Chișinău, AGROinform, 2015. 48 p.
11. **ILIEV, P., ILIEVA, I.** Cultivarea cartofului în funcție de factorii agroclimatici. Agricultura Moldovei, 2010, nr. 9-10, p.15-19.
12. **ILIEV, P., ILIEVA, I.** Principalele boli și dăunători a cartofului în Moldova. Chișinău, TACIS, 2002. 44p.

Articole în culegeri științifice naționale/internaționale

1. **ILIEVA, I., ILIEV, P., GUMANIUC, A.** Cercetări referitoare la producerea cartofului de sămânță și consum în cultura a doua în Republica Moldova. Cartoful în România, Brașov, 2019, vol. 28, p. 24-31.
2. **ILIEVA, I.** Determinarea epocii de plantare a cartofului în cultura a doua. Hortus, 2018, nr. 16, București, p. 128-132.
3. **ILIEVA, I.** Producerea cartofului de sămânță în cultura a doua ca alternativă de deminuire a efectelor negative legate de schimbările climatice și economice globale. Materialele Simpoziunului Științific “Agricultura modernă – realizări și perspective”, Chișinău, UASM, 2018, p. 85-93.

4. ИЛЬЕВ, П., **ИЛЬЕВА, И.** Влияние насыщенности севооборота картофелем на урожай и качество клубней в условиях Республики Молдова. Сборник трудов ВНИИКХ, Москва, 2016, с. 127-135.
5. ILIEV, P., **ILIEVA, I.** Eficienta producerii cartofului în Republica Moldova în funcție de soi calitatea seminței și zona de cultivare. Lucrări Științifice USAMV, Iași, 2011, p. 183-185.
6. ИЛЬЕВ, П., **ИЛЬЕВА, И.** Особенности производства картофеля в Республике Молдова в зависимости от почвенно-климатических зон его выращивания. В сб.: Картофелеводство. Минск, 2010, вып. 18, с. 229-237.
7. ИЛЬЕВ, П., **ИЛЬЕВА, И.** Рациональный подбор сортов и качество посадочного материала – основные факторы повышения урожайности картофеля в Республике Молдова. Труды научно-практической конференции, посвящённой 120-летию со дня рождения Лорха. Москва, 2009, с.182-187.

Teze și comunicări la forurile științifice naționale și internaționale

1. **ILIEVA, I.** Producerea cartofului de sămânță în cultura a doua ca alternativă de diminuare a efectelor negative legate de schimbările climatice și economice globale. Conferință națională cu participare internațională „Abordări noi în cercetare la cultura cartofului, sfecelei de zahăr, cerealelor și plantelor medicinale în condițiile provocărilor generate de schimbările climatice și economice globale. Brașov, România, 2018, p. 16-17.
2. ILIEV, P., **ILIEVA, I.** Importance of crop rotation in potato production. Abstracts of papers and posters of International Conference „Climatic changes, a permanent challenge for agricultural research on potato, sugar beet, cereals and medical plants”, Brasov, Romania, 2016, p. 26-28.
3. ILIEV, P., MELECA, A., **ILIEVA, I.** Climate changes and the impact on potato production in Republic of Moldova. Abstracts of papers and posters of International Conference „Climatic changes, a permanent challenge for agricultural research on potato, sugar beet, cereals and medical plants” May 25-27, Brasov, 2016, p. 24-26
4. ILIEV, P., **ILIEVA, I.** Eficienta producerii cartofului în Republica Moldova în funcție de soi calitatea seminței și zona de cultivare. Lucrări Științifice USAMV, Iași, 2011, p. 183-185.
5. ЛЕМАНОВА, Н., ВОЛОЦУК, Л., **ИЛЬЕВА, И.**, ИЛЬЕВ, П. Использование комплекса ризосферных бактерий при выращивании картофеля. Материалы конференции “Интегрированная защита растений: стратегия и тактика”, Минск, 2011, с. 285-288.
6. ILIEV, P., **ILIEV, I.** The influence of variety, plant density and doses of fertilizer on yield and quality of tubers. The materials of 17th Triennial Conference of the EAPR, Brașov, 2008, p.198-200.
7. ILIEV, P., LEAHU, V., **ILIEVA, I.** Evolution of actual situation and perspective of potato production in Republic of Moldova. The materials of 17th Triennial Conference of the European Association for Potato Research, Brașov, 2008. p. 335-336.
8. ILIEV, P., **ILIEV, I.** Field performance of some potato varieties in second crop cultivation. In: the mater. of 16th Triennial Conference of the EAPR, Bilbao, 2005, p.183-185.

ADNOTARE

Ilieva Irina “Perfecționarea elementelor tehnologice de producere a cartofului în cultura a doua”. Teză de doctor în științe agricole, specialitatea 411.08 Fitotehnie, Chișinău, 2019.

Structura tezei: Teza este expusă pe 149 pagini, include introducerea, 5 capitole, concluzii și recomandări practice, 26 tabele, 15 figuri, 3 formule, 245 surse bibliografice, 9 anexe. Rezultatele cercetărilor sunt publicate în 27 de lucrări științifice.

Cuvinte-cheie: cartof, cultura a doua, soiuri, degenerarea, repaus vegetativ, tratarea tuberculilor, termene și densitate de plantare, fertilizare, irigare, afide, calitatea seminței.

Domeniul de studii: Fitotehnie.

Scopul lucrării constă în evaluarea, perfecționarea și argumentarea științifică a tehnologiei de producere a cartofului pentru sămânță și consum în cultura a doua, cu eficiență economică, productivitate și calitate sporită, adaptată la condițiile de climă ale Republicii Moldova.

Obiectivele cercetărilor: 1) studierea factorilor biologici cu impact asupra producției și calității tuberculilor în cultura a doua, evaluarea soiurilor noi la factorii biotici și abiotici, vizavi la preabilitatea acestora pentru cultivarea în cultura a doua; 2) determinarea calității materialului de plantat utilizat pentru înființarea culturii a doua, selectarea regulatorilor de creștere, a combinațiilor și concentrațiilor acestora pentru întreruperea repausului vegetativ a tuberculilor proaspăt recoltați; 3) determinarea epocii de plantare a cartofului în cultura a doua, în dependență de particularitățile biologice ale soiului și zona de cultivare, densității plantelor în funcție de metoda de cultivare, normelor de fertilizare, metodelor de irigare; 4) monitorizarea vectorilor de răspândire a bolilor virotice în câmpurile de cartof pentru sămânță și stabilirea ratei de degenerare virotică a materialului de plantat, produs în prima și a doua cultură; 5) argumentarea științifică a tehnologiei de producere a cartofului pentru sămânță și consum în cultura a doua, cu tuberculi proaspăt recoltați și din anul precedent, elaborarea schemelor de producere a cartofului de sămânță.

Noutatea și originalitatea științifică a cercetărilor. Pentru prima dată în Republica Moldova au fost organizate experiențe de producere a cartofului în cultura a doua, evaluate și selectate soiurile adaptate la cadrul natural al perioadei de creștere și dezvoltare. S-a argumentat rolul calității materialului de plantat, termenele de recoltare și plantare în cultura de vară. Au fost selectați regulatori de creștere, concentrațiile și combinațiile lor pentru întreruperea repausului vegetativ al tuberculilor și stimularea încolțirii lor.

Problema științifică soluționată constă în perfecționarea elementelor tehnologice pentru cultura a doua de cartof: densitățile de plantare, dozele de îngrășăminte și modul de aplicare, metodele de irigare. Datele științifice obținute au servit drept bază la elaborarea schemelor de producere a cartofului de sămânță și consum.

Semnificația teoretică a lucrării constă în argumentarea reacției specifice a soiurilor de cartof, în dependență de genotip și grupa de maturitate, în condiții de plantare în primăvară și vară, asupra producției și calității materialului de sămânță. S-au identificat cele mai eficiente elemente în producerea materialului de plantat calitativ în cultura a doua prin diminuarea efectelor negative a presiunii virotice.

Valoarea aplicativă a lucrării constă în elaborarea și perfecționarea principalelor elemente de natură biologică și tehnologică, pentru cultivarea cartofului de sămânță și consum în cultura a doua, formularea schemei integrale de producere a cartofului certificat din categoria elită.

Implementarea rezultatelor științifice. Rezultatele științifice au fost implementate în gospodăriile agricole SRL ”Sermal Com”, GȚ ”Colina Tabunșchic” (Ștefan-Vodă), GȚ ”Trandafir Boris”, AUA ”Puhăceni”, GȚ ”Petrov Dumitru Ilie” (Anenii Noi), SRL ”Gorobica Agro” (Criuleni), ООО ”Полюс”, ООО ”Фермер Плюс” (Slobozia), SRL ”Vatra Răzășească” (Ialoveni). Implementarea treptată a rezultatelor științifice a condus la reducerea importului cartofului de sămânță de la aproximativ 2,5 mii tone - la 400-600 tone anual, și ca urmare, a redus substanțial problema aprovizionării republicii cu cartof de sămânță autohton.

АНОТАЦИЯ

Ильева Ирина "Совершенствование технологических элементов производства картофеля в летних посадках". Диссертация на соискание ученой степени доктора наук.

Объем и структура диссертации. Работа изложена на 149 страницах и состоит из введения, 5 глав, выводов и рекомендаций, содержит 26 таблиц, 15 рисунков, 3 формулы, 9 приложений, библиографию из 245 источников. Результаты исследований опубликованы в 31 научных работах.

Ключевые слова: картофель, летняя посадка, сорта картофеля, вырождение и обработка клубней, период покоя, сроки и нормы посадки, удобрения, орошение, тли, качество семян.

Область исследования: Растениеводство.

Цель работы состоит в оценке, совершенствовании и научной аргументации технологии производства семенного картофеля в летних посадках, с высокой продуктивностью и качества клубней, адаптированной к условиям Республике Молдова.

Задачи исследований: 1) изучение биологических факторов влияющих на урожай и качество клубней в летних посадках, оценка новых высоко-продуктивных сортов, устойчивых к биотическим и абиотическим факторам пригодных для возделывания в летних посадках; 2) оценка качества посадочного материала на пригодность использования в летних посадках, оценка регуляторов роста, установление оптимальных концентраций и соотношений, для выведения свежубранных клубней из состояния покоя; 3) установление сроков посадки картофеля в зависимости от биологических особенностей сорта, густоты посадки, доз удобрений, методов полива; 4) учет динамики лета тлей переносчиков вирусов и установление степени экологического и вирусного вырождения картофеля выращенного в весенних и летних посадках; 5) дать научное обоснование технологии производства семенного и продовольственного картофеля в летних посадках свежубранными и старыми клубнями, разработка схем получения семенного картофеля.

Научная новизна и оригинальность. Впервые в Республике Молдова были организованы и проведены исследования по производству картофеля в летних посадках, изучены и подобраны пригодные к местным условиям сорта. Аргументирована роль и качество посадочного материала, сроков уборки и посадки клубней в летних посадках. Подобраны и изучена роль регуляторов роста, влияние их доз и сочетания на прерывание периода покоя клубней и стимуляции их прорастания.

Решение научной проблемы состоит в совершенствовании приемов возделывания картофеля: густоты стояния, дозы и способы применения удобрений, методов полива, методов и схем производства семенного и продовольственного картофеля. Полученные данные послужили основанием для разработки схем производства семенного картофеля в летних посадках.

Теоретическое значение работы состоит в научной аргументации реакции сортов в зависимости от генотипа и группы спелости, в условиях весенней и летней посадках, на урожай и качество посадочного материала. Установлены способы производства семян в летних посадках в условиях пониженного давления вирусной инфекции.

Практическая значимость состоит в разработке и совершенствовании основных элементов производства семенного картофеля в летних посадках, обоснование схемы производства элитных и сортовых семян.

Внедрение научных результатов. Результаты научных исследований были внедрены в фермерских хозяйствах SRL "Sermal Com", ГТ "Colina Tabunschic" (Ștefan-Vodă), ГТ "Trandafir Boris", АUA "Puhăceni", ГТ "Petrov Dumitru Ilie" (Anenii Noi), SRL "Gorobica Agro" (Criuleni), ООО "Полюс", ООО "Фермер Плюс" (Slobozia), SRL "Vatra Răzășească" (Ialoveni)". Поэтапное внедрение результатов исследований способствовало сокращению импорта семенного картофеля с 2,5 тыс. тонн до 400-600 тонн, что позволило улучшить обеспечение страны семенами собственного производства.

ANNOTATION

Ilieva Irina „Improvement of technological elements of potato production in second crop” PhD thesis in agricultural sciences, specialty 411.08, Field plants, Chişinău 2019.

The structure of the thesis: the thesis is written on 149 pages, includes introduction, 5 chapters, conclusions and practical recommendations, 26 tables, 15 figures, 3 formulas, 245 bibliography sources, 9 annexes. The results of the researches are published in 27 scientific papers.

Key words: potato, second crop, varieties, degeneration, dormancy period, tubers treatment, term and density of planting, fertilization, irrigation, aphids, seed quality.

The area of the studies: Field plants growing.

The aim researches consist in the evaluation, improvement and scientific argumentation of seed and table potato production technology in second crop with high productivity, quality and economic efficiency adopted for local climate conditions of Republic Moldova.

The objectives or researches: 1) studying the influence of important biological factors on yield and quality of the potato seeds in second crop, evaluation and implementation of new high productivity varieties with good resistant against abiotical and biotical factors; 2) determination of quality of the planting material used for second crop, selecting of chemical reagents and determination of combination and concentration for breaking tubers dormancy of new harvest tubers; 3) planting time determination in dependence of variety and method of production, plant density, fertilizer rates, and methods of irrigation; 4) monitoring of aphids as a viruses diseases vectors in potato field, determination of degeneration degree of seed potato growed in the first and second crop; 5) scientifically proved of seed and ware potato production in second crop with new harvest and old tubers, creating of seed potato production schemes.

Novelty and scientific originality. For the first time in Republic of Moldova where organized researches on potato production in the second crop, evaluated and selected varieties adapted for local condition and period of vegetation. It was proved the role and importance of planting material quality, terms of harvest and planting in second crop. Were selected the chemical reagents determination of concentration and their combination for dormancy broken of new harvest tubers.

The solved scientific problem consists in improvement of technological elements of potato production in second crop: plant density, doses of fertilizer and method of application, method of irrigation. On the basis of the obtained scientific data were elaborated the schemes of seed and ware potato production in the second crop.

The theoretical value of the study consists in a specific reaction of potato varieties in dependence of the genotype and group of maturity in the first and second crop, on yield and seeds quality. Were identified the most efficient elements in potato production in second crop to reduce the negative pressure of viruses diseases.

The practical value consists in development of new technologies elements of biological and technological origin for seed and ware potato production in second crop, promotion of integral scheme of seed production.

Implementation of the scientific results. Obtained results have been implemented in agricultural farms SRL ”Sermal Com”, GȚ ”Colina Tabunschic” (Ştefan Vodă), GȚ ”Trandafir Boris”, AUA ”Puhăceni”, GȚ ”Petrov Dumitru Ilie” (Anenii Noi), SRL ”Gorobica Agro” (Criuleni), ООО ”Полюс”, ООО ”Фермер Плюс” (Slobozia), SRL ”Vatra Răzăşească” (Ialoveni). Progressive implementation of the results led to annual decreasing of seed potato import from 2,5 tons to 400-600 ton, which create favorable condition for local seed potato production in sufficient quantities.

ILIEVA IRINA

PERFEȚIONAREA ELEMENTELOR TEHNOLOGICE DE PRODUCERE A
CARTOFULUI ÎN CULTURA A DOUA

SPECIALITATEA 411.08 – FITOTEHNIE

Rezumatul tezei de doctor în științe agricole

Aprobat spre tipar: 12.08.2019

Hârtie ofset. Tipar ofset.

Coli de tipar: 2

Formatul hârtiei 60x84 1/16

Tiraj 50 ex

Comanda nr. 357

Tipografia PRINT-CARO

str. Astronom N. Donici 14, mun. Chișinău MD 2049

tel. 853386