

REZUMAT

Cuvinte cheie: cartof, soiuri, îngrășăminte organice, calitate.

Cartoful, este o plantă de mare importanță economică, datorită multiplelor sale utilizări: în alimentația omului, în alimentația animalelor cât și în prelucrările industriale. Cea mai importantă dintre utilizări este, desigur, în alimentația omului, fiind unul dintre alimentele de bază pentru multe țări ale globului, încă din cele mai vechi timpuri.

Teza de doctorat cuprinde 10 capitole, cu 252 pagini, 114 tabele și 51 figuri. Teza are două părți distincte: prima parte, care este o sinteză a datelor bibliografice cu privire la tema tezei de doctorat. Această parte cuprinde 82 pagini și 16 tabele.

În partea a doua a tezei sunt prezentate: cadrul natural, condițiile climatice din anii de experimentare, materialul și metoda de cercetare și rezultatele cercetărilor proprii cu privire la subiectul tezei de doctorat. Această parte cuprinde 170 pagini, 98 tabele și 51 figuri.

Experiența 1 a fost amplasată în cadrul microfermei Grupului Școlar Agricol „V. Adamachi” Iași și experiența 2 în cadrul fermei Societății Agricole ASTRA Trifești, județul Iași. Acestea sunt amplasate pe o unitate de platformă veche, numită Platforma Moldovenească.

În cadrul experienței 1, cercetările s-au desfășurat pe durata a 3 ani agricoli (2006-2009), condițiile climatice ale acestora fiind foarte diferite. Anul 2007 a fost un an foarte călduros și deficitar în precipitații, ceea ce a determinat un stress termohidric în toate fazele de vegetație ale plantelor de cartof, cu repercusiuni negative asupra producției de cartof. Comparativ cu anul 2007, anii 2008 și 2009 au fost mai favorabili culturii cartofului, valorile temperaturilor și precipitațiilor medii lunare au fost mai apropiate de media multianuală.

Tipul de sol pe care s-a experimentat este cernoziom cambic mezocalcaric, cu un conținut de humus de 3,3%, pH- 6,7, N total- 0,169, iar raportul C/N – 9,71, fiind favorabil cultivării cartofului.

Scopul experimentărilor a fost îmbunătățirea tehnologiei de cultivare la cartof în condițiile ecologice din Depresiunea Jijia- Bahlui, și folosirea rezultatelor în cadrul unei agriculturi ecologice durabile. Obiectivele cercetărilor au fost: cuantificarea efectului diferitelor tipuri de îngrășăminte organice (gunoi de taurine, păsări, suine și ovine), comparativ cu îngrășămintele chimice și fertilizare zero; determinarea productivității și calității unor soiuri de

cartof în condiții de neirigare și irigare; stabilirea influenței desimii plantelor de cartof asupra producției și calității acestuia; efectul interacțiunii dintre fertilizare x soiuri de cartof x desimea de plantare asupra producției de tuberculi și calității acestora și rolul condițiilor ecologice din trei ani diferiți climatic, în influențarea producției de tuberculi și conținutului în amidon al acestora.

Pentru realizarea obiectivelor, în cadrul fermei Grupului Școlar Agricol “ V. Adamachi”, s-a organizat o experiență polifactorială, de tipul 6A x 3B x 2C, în trei repetiții.

Factorii cercetați au fost:

Factorul A- fertilizarea, cu 6 graduări: nefertilizat ($N_0P_0K_0$), $N_{120}P_{120}K_{120}$, gunoi de suine 20 t/ha, gunoi de păsări 5 t/ha, gunoi de taurine 25 t/ha, gunoi de ovine 15 /ha. Dozele de îngrășămintă s-au calculat în funcție de conținutul lor în NPK, astfel încât să se realizeze doze apropiate de $N_{120}P_{120}K_{120}$.

Factorul B- soiul, cu 3 graduări: soiul CLEOPATRA, soiul FABULA, soiul BARNA. Soiurile sunt de proveniență olandeză și se cultivă în Societatea Agricolă Astra Trifești.

Factorul C- desimea de plantare, cu 2 graduări: 40000 tuberculi/ha, 70000 tuberculi/ha.

Lungimea unei parcele de experimentare a fost de 6 m, iar lățimea de 2,1 m, iar suprafața recoltabilă de 12.6 m². Suprafața întregii experiențe a fost de 1360,8 m²

În cadrul experienței 2, cercetările s-au efectuat în doi ani agricoli, 2007-2008 și 2008-2009, și s-a urmărit influența cultivarului asupra producției și asupra conținutului în amidon la cartof.

Experiența a fost dispusă în blocuri randomizate, în trei repetiții, cu suprafața recoltabilă de 12,6 m². Variantele au fost: în anul 2008: Fabula, Rodeo, Adora, Carrera, Derby, Cicero, Red Scarlet, Silvana, Caesar, Quincy, Vivaldi; iar în anul 2009: Carrera, Rodeo, Red Scarlet, Innovator, Camberra, Silvana, Mozart, Courage, Adora, Fabula, Sagitta, Asterix, Sifra.

În timpul perioadei de vegetație s-au efectuat observații fenologice privind data răsăritului, aprecierea răsăritului, starea culturii, numărul de goluri datorate lucrărilor de îngrijire și cele datorate soiului, data înfloritului, rezistența la viroze și mană, data vestejirii tufelor și gradul de maturitate a tufelor la recoltare.

La recoltare s-au făcut aprecieri asupra așezării tuberculilor în cuib, s-a determinat numărul de tuberculi în cuib, numărul și masa tuberculilor cu diametrul mai mic de 35 mm, cu diametrul cuprins între 35 și 55 mm și cu diametrul mai mare de 55 mm și procentul acestora pe probe de 10 kg tuberculi. S-a determinat masa totală a tuberculilor pe parcelă și la hectar pentru efectuarea calcului statistic prin analiza varianței. În laborator s-a determinat conținutul în amidon al soiurilor de cartof, conținutul de substanță uscată din tuberculi.

Tehnologia folosită în câmpul experimental a fost cea specifică culturii cartofului.

Cei trei ani de experimentare au fost diferiți din punct de vedere climatic, cu influențe semnificative asupra producției de tuberculi, mai ales că în experiența 1 nu s-au aplicat irigații.

În urma analizei producțiilor medii de tuberculi din cei trei ani de experimentare, s-au remarcat fertilizările cu $N_{120}P_{120}K_{120}$, gunoi de taurine (25 t/ha) și gunoi de păsări (5 t/ha).

În urma aplicării îngrășămintelor organice și chimice la cultura cartofului, se observă că producțiile medii cele mai mari de tuberculi, de 19,9 t tuberculi/ha, s-au obținut la fertilizarea cu $N_{120}P_{120}K_{120}$ și cu gunoi de taurine (25 t/ha), urmate de fertilizarea cu gunoi de păsări (5 t/ha), la care s-a obținut o producție de 19 t tuberculi/ha. Faptul că producțiile au fost egale atât la fertilizarea cu $N_{120}P_{120}K_{120}$ cât și la fertilizarea cu gunoi de taurine (25 t/ha), demonstrează că îngrășămintele chimice pot fi înlocuite cu succes de către îngrășămintele organice, în cadrul unei agriculturi ecologice. Producții mai mici, relativ apropiate, de 17,4 t tuberculi/ha și respectiv 17,3 t tuberculi/ha, s-au obținut la fertilizarea cu gunoi de ovine (15 t/ha) și cu gunoi de suine (20 t/ha). Cea mai mică producție medie s-a obținut la varianta nefertilizată, care este și martorul experienței.

De remarcat este faptul că, în condițiile unui an secetos cum a fost anul 2007, îngrășămintele organice au reacționat diferit asupra producției de tuberculi. Astfel, în anul 2007, producțiile cele mai mari de tuberculi, de 13,1 t tuberculi/ha și respectiv 12,4 t tuberculi/ha, s-au obținut la variantele fertilizate cu gunoi de ovine (15 t/ha) și cu gunoi de suine (20 t/ha). La fertilizarea cu îngrășămintele chimice, cu gunoi de taurine, gunoi de păsări, s-au înregistrat producții mai mici și asemănătoare. Acest lucru demonstrează, că în condițiile unui an secetos îngrășămintele $N_{120}P_{120}K_{120}$, gunoiul de taurine (25 t/ha) și gunoiul de păsări (5 t/ha), în lipsa aplicării irigațiilor nu pot asigura plantelor necesarul de elemente nutritive.

În anul 2008 pe primele locuri s-au situat gunoiul de taurine (25 t/ha) și gunoiul de păsări (5 t/ha) la care s-au obținut producții de 22,7 t tuberculi/ha și respectiv 22,6 t tuberculi/ha. În anul 2009 s-au remarcat fertilizările cu $N_{120}P_{120}K_{120}$ și gunoiul de taurine (25 t/ha), la care s-au obținut producții de 25,4 t tuberculi/ha și 25,2 t tuberculi/ha. Cel mai mare conținut mediu de amidon s-a înregistrat la varianta nefertilizată, 16,2 % amidon, iar cel mai mic conținut mediu de amidon s-a înregistrat la tuberculii obținuți în varianta fertilizată cu $N_{120}P_{120}K_{120}$, 15,6 % amidon. La aplicarea îngrășămintelor organice s-au obținut valori asemănătoare ale conținutului de amidon din tuberculi: 15,8% amidon la variantele fertilizate cu gunoi de taurine și gunoi de ovine și 15,7 % amidon la variantele fertilizate cu gunoi de păsări și gunoi de suine. Cel mai mare conținut de substanță uscată s-a obținut la varianta nefertilizată. 17,2 % s.u., iar cel mai mic conținut în substanță uscată s-a înregistrat la varianta fertilizată cu gunoi de ovine (15 t/ha), 15,6 % s.u. Cel mai productiv soi, în medie pe cei trei ani, a fost soiul Cleopatra, la care s-a obținut o

producție medie de 20,3 t tuberculi/ha. La acest soi, în anul 2009, s-a înregistrat și cea mai mare producție de tuberculi din toți cei trei ani de experimentare, de 27,5 t tuberculi/ha, acest lucru urcându-l în topul soiurilor privind productivitatea, deși în anii 2007 și 2008 liderul la productivitate a fost soiul martor Barna. Cea mai mică producție s-a înregistrat la soiul Fabula, de 15,6 t tuberculi/ha, acesta fiind un soi foarte sensibil la condițiile climatice și la atacul diferiților agenți patogeni și dăunători. De asemenea, acest soi, în condiții de neirigare, nu poate da producții pe măsura potențialului său biologic, și nu se poate preta unei culturi biologice fără aplicarea irigațiilor. La Trifești, în condiții de irigare s-a înregistrat o producție de 46,2 t tuberculi/ha. Soiul cu cel mai mare conținut în amidon este soiul Cleopatra, 16,5 % amidon, urmat de soiul Barna, cu un conținut de 16,2 % amidon. Cel mai mic conținut de amidon s-a înregistrat la soiul Fabula, 15,1 % amidon. În condițiile de la Trifești, a înregistrat un conținut de amidon de 13,4%, concluzia fiind că irigațiile determină o scădere a conținutului de amidon din tuberculi. Soiul cu cel mai mare conținut de substanță uscată este soiul Cleopatra, 18,5 % s.u. La soiul Barna, conținutul în substanță uscată este de 16,9 %, iar la soiul Fabula de 14,2 % s.u. . În condițiile de la Trifești, soiul Fabula a înregistrat un conținut de substanță uscată de 14,6 %.

La desimea de plantare de 70000 tuberculi/ha, s-a obținut cea mai mare producție de tuberculi, de 19,3 t tuberculi/ha, dar și cel mai mare conținut de amidon și substanță uscată (15,9% amidon și 16,9 % s.u.).

Soiurile de cartof au reacționat diferit în funcție de varianta de fertilizare, rezultând producții medii foarte diferite. Analizând fiecare soi în parte, se observă că producțiile cele mai mari s-au înregistrat la variantele fertilizate cu $N_{120}P_{120}K_{120}$, cu gunoi de taurine (25 t/ha) și gunoi de păsări (5 t/ha), iar cele mai mici producții la fertilizarea cu gunoi de suine (20 t/ha), gunoi de ovine (15 t/ha) și la varianta nefertilizată. La soiul Cleopatra, producțiile cele mai mari s-au înregistrat la fertilizările cu $N_{120}P_{120}K_{120}$ -23,5 t tuberculi/ha, gunoi de taurine (25 t /ha) – 22,8 t tuberculi/ha și gunoi de păsări (5 t/ha) – 20,4 t tuberculi/ha (în anul 2009, la interacțiunea Cleopatra x $N_{120}P_{120}K_{120}$, s-a obținut cea mai mare producție de tuberculi din cei trei ani de experimentare, de 30,9 t tuberculi/ha). La soiul Barna, producția cea mai mare s-a înregistrat la fertilizarea cu gunoi de păsări (5 t/ha) – 21,2 t tuberculi/ha, urmată de fertilizările cu $N_{120}P_{120}K_{120}$ – 19,4 t tuberculi/ha și gunoi de taurine (25 t/ha) – 18,7 t tuberculi/ha. La soiul Fabula, la fertilizarea cu gunoi de taurine (25 t/ha), s-a obținut cea mai mare producție, de 18,2 t tuberculi/ha, urmată de fertilizările cu $N_{120}P_{120}K_{120}$ și gunoi de păsări (5 t/ha), la care s-au obținut producțiile de 17,0 t tuberculi/ha și respectiv 15,3 t tuberculi/ha. Fertilizările cu gunoi de suine și cu gunoi de ovine, s-au situat la fiecare soi pe locurile patru și cinci privind producția de tuberculi, iar la varianta nefertilizată, la toate soiurile s-au înregistrat cele mai mici producții.

La soiurile Barna și Cleopatra la fertilizarea cu gunoi de ovine, gunoi de suine și la varianta nefertilizată crește conținutul în amidon, iar variantele fertilizate cu $N_{120}P_{120}K_{120}$, gunoi de taurine (25 t/ha) și gunoi de păsări (5 t/ha) scade conținutul în amidon. Cel mai mare conținut de amidon s-a înregistrat la interacțiunile: soiul Cleopatra x gunoi de suine (20 t/ha)- 16,8 % amidon, soiul Barna x $N_0P_0K_0$ - 17,1 % amidon, soiul Barna x gunoi de ovine (15 t/ha)- 16,5 % amidon, soiul Fabula x gunoi de taurine (25 t/ha)- 15,5 % amidon, soiul Fabula x $N_0P_0K_0$ - 15,1 % amidon. Conținutul cel mai mare de substanță uscată, 19,8 % s.u., s-a obținut la soiul Cleopatra fertilizat cu $N_{120}P_{120}K_{120}$, iar cel mai mic conținut în substanță uscată, 13,2 % s.u., s-a înregistrat la soiul Fabula, fertilizat cu gunoi de ovine (15 t/ha).

Desimea de plantare a influențat și ea productivitatea soiurilor. În general, la toate soiurile, producțiile cele mai mari s-au înregistrat la desimea de 70000 tuberculi/ha. Făcând o comparație între soiuri, la această desime, soiul Cleopatra a înregistrat cea mai mare producție, de 21,7 t tuberculi/ha, urmat de soiul Barna, 19,5 t tuberculi/ha.

În medie pe cei trei ani, cel mai mare conținut de amidon s-a înregistrat la interacțiunile: soiul Barna x desimea de 40000 tuberculi/ha- 16,2% amidon, soiul Cleopatra x desimea de 70000 tuberculi/ha- 16,6% amidon. Desimea de plantare a influențat conținutul de substanță uscată din tuberculi, astfel la interacțiunea Cleopatra x 70000 tuberculi/ha s-a obținut cel mai mare conținut de substanță uscată, 19,1 %. La soiul Fabula la ambele desimi de plantare s-au înregistrat cele mai mici producții de tuberculi (16,9 t tuberculi/ha la 70000 tuberculi/ha și 14,4 t tuberculi/ha la 40000 tuberculi/ha), are cel mai mic conținut în amidon (14,9% amidon) și în substanță uscată (14,7 % s.u. la 70000 tuberculi/ha și 13,6 % s.u. la 40000 tuberculi/ha).

La interacțiunea celor trei factori soi x fertilizare x desime, s-au obținut producții foarte variate, ceea ce explică faptul că producția este dependentă de efectul combinat al celor trei factori, și nu separat. De altfel, gunoiul de taurine (25 t/ha) și gunoiul de păsări (5 t/ha) pot da producții asemănătoare cu îngrășămintele chimice, la unele soiuri, putând chiar să le întrecă. La formarea producției și la calitatea acesteia participă în mod direct și condițiile climatice ale anilor de experimentare. În anul 2007 producțiile cele mai mari s-au obținut la fertilizările cu gunoi de taurine, gunoi de ovine și gunoi de suine, pe când în anii 2008 și 2009 (ani aproximativ normali din punct de vedere climatic) cele mai mari producții s-au obținut la fertilizările cu $N_{120}P_{120}K_{120}$, gunoi de taurine și gunoi de păsări. Asta demonstrează că în anii cu precipitații apropiate de media multianuală, solubilizarea substanțelor nutritive din gunoiul de taurine, din gunoiul de păsări și din îngrășămintele chimice are loc mai intens. Gunoiul de suine și cel de ovine într-un an secetos păstrează mai ușor apa în sol, asigurând și o temperatură mai scăzută

solului, în acest fel s-ar putea explica faptul că în anul 2007, la aceste fertilizări s-au obținut cele mai mari producții de tuberculi.

La soiul Cleopatra, la desimea de 70000 de tuberculi/ha, cele mai mari producții s-au obținut la fertilizările: $N_{120}P_{120}K_{120}$ – 26,4 t tuberculi/ha, gunoi de taurine (25t/ha) – 24,5 t tuberculi/ha și gunoi de păsări (5 t/ha) – 21,5 t tuberculi/ha, iar cele mai mici producții s-au obținut la interacțiunile: $N_0P_0K_0$ x 70000 tuberculi/ha – 16,8 t tuberculi/ha și $N_0P_0K_0$ x 40000 tuberculi/ha – 14,7 t tuberculi/ha.

La soiul Barna, producțiile cele mai mari (24,0 t/ha, 20,6 t/ha și 20,1 t tuberculi/ha) s-au obținut la interacțiunile gunoi de păsări (5 t/ha) x 70000 tuberculi/ha, gunoi de taurine (25 t/ha) x 70000 tuberculi/ha și $N_{120}P_{120}K_{120}$ x 70000 tuberculi/ha. Soiul Fabula x desimea de 70000 tuberculi/ha a obținut producția cea mai mare la fertilizarea cu gunoi de taurine (25 t/ha)- 19,8 t tuberculi/ha, urmată de fertilizarea cu $N_{120}P_{120}K_{120}$ – 17,9 t tuberculi/ha. La interacțiunea 70000 tuberculi/ha x $N_0P_0K_0$ la toate soiurile s-au înregistrat producțiile cele mai mici. La desimea de 40000 tuberculi/ha, la fertilizările cu gunoi de suine (20 t/ha), gunoi de ovine (15 t/ha) și nefertilizat s-au obținut cele mai mici producții din cadrul celor trei soiuri.

În urma interacțiunii celor trei factori, cel mai mare conținut de amidon din tuberculi, de 17,6%, s-a înregistrat la soiul Barna x $N_0P_0K_0$ x 40000 tuberculi/ha, iar el mai mic conținut de amidon, 13,9 %, s-a înregistrat la soiul Fabula x gunoi de suine (20 t/ha) x 40000 tuberculi/ha.

Cleopatra este soiul cel mai bogat în amidon. Conținutul cel mai mare de amidon din tuberculi, de 16,9 % amidon, s-a înregistrat la interacțiunile: $N_{120}P_{120}K_{120}$ x 70000 tuberculi/ha, $N_0P_0K_0$ x 70000 tuberculi/ha și gunoi de suine (20 t/ha) x 40000 tuberculi/ha. Conținutul cel mai mic de amidon s-a înregistrat la varianta fertilizată cu gunoi de păsări (5 t/ha) x 70000 tuberculi/ha, 15,8 % amidon. La soiul Barna, la interacțiunea $N_0P_0K_0$ x 70000 tuberculi/ha s-a înregistrat cel mai mare conținut de amidon, 17,6%, iar desimea de plantare de 40000 tuberculi/ha, conținutul cel mai mare de amidon s-a înregistrat la fertilizarea cu gunoi de păsări (5 t/ha).

Cele mai mici valori ale conținutului de amidon, 15,6% și 15,3% amidon, s-au înregistrat la interacțiunile gunoi de taurine (25 t/ha) x 70000 tuberculi/ha și $N_{120}P_{120}K_{120}$ x 40000 tuberculi/ha. Soiul Fabula este cel mai sărac în amidon. La desimea de plantare de 70000 tuberculi/ha cel mai mare conținut de amidon, 15,6%, s-a înregistrat la fertilizarea cu gunoi de taurine (25 t/ha), urmată de $N_0P_0K_0$ -15,4% amidon. Datorită conținutului de amidon cuprins între 17,6 %- 15,6 % amidon la soiul Barna, 16,9 %-15,8% amidon la soiul Cleopatra, 15,6- 13,9% la soiul Fabula, acestea se încadrează în clasa soiurilor de masă.

La interacțiunea Cleopatra x N₁₂₀P₁₂₀K₁₂₀ 70000 tuberculi/ha s-au înregistrat 20,3 % substanță uscată, fiind și cel mai mare conținut, iar la interacțiunea Fabula x gunoi de ovine x 40000 tuberculi/ha s-a înregistrat un conținut de 12,8 % substanță uscată.

La cele șase soiuri cercetate la Trifești în anii 2008 și 2009, producțiile au oscilat între 29,30 t tuberculi/ha (la soiul Silvana) și 49,95 t tuberculi/ha (la soiul Carrera). Cel mai mare conținut de amidon s-a înregistrat la soiul Rodeo, 19,3%, iar cel mai mic conținut de amidon s-a înregistrat la soiul Fabula, de 13,4% amidon, fiind singurul soi la care nu a variat foarte mult conținutul de amidon din tuberculi.

În medie pe cei trei ani de experimentare cea mai mare rată a profitului brut s-a obținut la interacțiunea gunoi de păsări (5 t/ha) x soiul Cleopatra x 40000 tuberculi/ha cu 430,4%. Cel mai eficient soi de cartof în condiții de irigare, în medie pe doi ani a fost Carrera, cu o rată a profitului de 329,8% și cea mai mare producție la hectar, de 49,95 t.