

CUPRINS

REZUMAT	6
INTRODUCERE	19
 <i>PARTEA I – STUDIU DOCUMENTAR</i>	
CAPITOLUL I - IMPORTANȚA, ORIGINEA ȘI RĂSPÂNDIREA PORUMBULUI	
1.1. Importanța porumbului în nutriția animalelor	24
1.2. Originea și răspândirea porumbului	25
1.3. Particularități biologice	27
1.4. Sistematica porumbului	33
1.5. Cerințele porumbului față de factorii de vegetație	37
CAPITOLUL II – TEHNOLOGIA DE CULTIVARE A PORUMBULUI FURAJER	
2.1. Tehnologia de cultivare a porumbului pentru masă verde	39
2.2. Tehnologia de cultivare a porumbului pentru siloz	41
CAPITOLUL III – STADIUL ACTUAL AL CERCETĂRIILOR DIN ȚARĂ ȘI STRĂINĂTATE CU PRIVIRE LA PORUMBUL FURAJER	
3.1. Cercetări din România	45
3.2. Cercetări din străinătate	49
 <i>PARTEA II-A – CONTRIBUȚII LA REALIZAREA TEZEI</i>	
CAPITOLUL IV - OBIECTIVELE CERCETĂRII, METODELE DE CERCETARE ȘI MATERIALUL BIOLOGIC FOLOSIT	
4.1. Obiectivele cercetării	53
4.2. Metodele de cercetare și materialul biologic	54
4.3. Lucrări efectuate în câmp	57
4.4. Analize, determinări și calcule efectuate în laborator	57

CAPITOLUL V - CARACTERIZAREA CADRULUI NATURAL AL ZONEI

5.1. Așezarea geografică	60
5.2. Geomorfologia zonei	60
5.3. Geologia și litologia zonei	61
5.4. Hidrografia și hidrologia zonei	61
5.5. Condițiile climatice din perioada cercetării	62
5.5.1. Regimul termic	62
5.5.2. Regimul precipitațiilor	63
5.5.3. Aspecte generale ale vegetației naturale și a buruienilor dominante	64
5.6. Caracterizarea solului din câmpul experimental	66

**CAPITOLUL VI – REZULTATE EXPERIMENTALE ȘI INTERPRETAREA
LOR**

6.1. Porumb siloz	70
6.1.1. Influența hibridului asupra producției	70
6.1.2. Influența modului de cultivare asupra producției	72
6.1.3. Influența hibridului și a modului de cultivare, asupra producției	74
6.1.4. Influența fertilizării asupra producției	76
6.1.5. Influența hibridului și a fertilizării asupra producției	79
6.1.6. Influența hibridului, a modului de cultivare și a fertilizării asupra producției ...	82
6.2. Porumb masă verde	88
6.2.1. Influența hibridului asupra producției	88
6.2.2. Influența modului de cultivare asupra producției	89
6.2.3. Influența hibridului și a modului de cultivare, asupra producției	91
6.2.4. Influența fertilizării asupra producției	93
6.2.5. Influența hibridului și a fertilizării asupra producției	95
6.2.6. Influența hibridului, a modului de cultivare și a fertilizării asupra producției ...	98

**CAPITOLUL VII – COMPOZIȚIA CHIMICĂ A PORUMBULUI
FURAJER**

7.1. Influența hibridului, a modului de cultivare și a fertilizării asupra compoziției chimice a furajului, la porumbul pentru siloz	104
7.2. Influența hibridului, a modului de cultivare și a fertilizării asupra compoziției chimice a furajului, la porumbul pentru masă verde	108
7.3. Influența hibridului, a modului de cultivare și a fertilizării asupra valorii nutritive și energetice a furajului la porumbul pentru siloz	112

7.4. Influența hibridului, a modului de cultivare și a fertilizării asupra valorii

nutritive și energetice a furajului la porumbul pentru masă verde 124

CAPITOLUL VIII - EFICIENȚA ECONOMICĂ A PORUMBULUI**FURAJER**

8.1. Influența hibridului, a modului de cultivare și a fertilizării asupra eficienței economice la porumbul pentru siloz 138

8.2. Influența hibridului, a modului de cultivare și a fertilizării asupra eficienței economice la porumbul pentru masă verde 142

CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI 146

BIBLIOGRAFIE 156

Anexe 163

REZUMAT

Creșterea animalelor ocupă un loc important într-o agricultură modernă, durabilă, deoarece asigură o mare parte din resursele alimentare necesare alimentației omului. Această importantă ramură a agriculturii este condiționată de asigurarea necesarului de furaje pentru nutriția animalelor. Pentru aceasta, trebuie să se elaboreze și să se aplice noi tehnologii de cultivare a plantelor furajere.

În echilibrarea rațiilor furajere, porumbul furajer prezintă o importanță deosebită și poate fi folosit sub formă de nutreț murat și masă verde. Porumbul siloz permite modificarea tipului de alimentație, din perioada de iarnă, contribuind la apropierea hrănirii animalelor cu furaje succulente, ca în perioada de vară.

Porumbul pentru masă verde reprezintă o sursă de asigurare a nutriției animalelor cu furaje succulente, mai ales în perioadele secetoase din lunile de vară-toamnă.

Porumbul furajer prezintă o mare plasticitate ecologică, este foarte productiv (25-46 t/ha), cu consumabilitate și digestibilitate mari și poate fi cultivat în cultură principală sau în cultură succesivă, pretându-se la mecanizare completă. Însilozarea porumbului se realizează ușor datorită conținutului ridicat în hidrați de carbon și apă. Porumbul valorifică bine îngrășămintele organice și minerale, apa de irigație, se poate cultiva pe mai multe tipuri de sol, în condiții climatice diferite, este rezistent la secetă și cădere, mai puțin atacat de boli și dăunători și poate suporta monocultura.

Prezenta lucrare reprezintă o contribuție în rândul preocupărilor la nivel național și internațional cu privire la îmbunătățirea tehnologiilor de cultivare a porumbului furajer în cultură pură sau în amestec cu soia.

Lucrarea de doctorat este structurată în opt capitole și subcapitole, se încheie cu valoroase concluzii și cu o bogată listă bibliografică, cu autori autohtoni și străini.

Partea I – Studiul documentar, cuprinde trei capitole:

- **Capitolul I** – tratează importanța, originea și răspândirea porumbului. Se scoate în evidență importanța porumbului furajer în nutriția animalelor datorită capacității mari de producție, consumabilității și digestibilității ridicate, perioadei lungi de folosire, sub formă de masă verde sau nutreț murat. Se specifică faptul că originea porumbului este în America, din centrele Mexic-Guatemala la nord de ecuator și centrul Peru-Bolivia la sud de ecuator. În Europa, porumbul a fost cultivat pentru prima oară în Spania (adus de prima expediție a lui Cristofor Columb, din 1493), după care s-a răspândit în Italia. În țara noastră, porumbul a fost menționat în Muntenia, în timpul domniei lui Șerban Cantacuzino (1693-1695), iar în Transilvania s-a cultivat în timpul împărătesei Maria Tereza (1740-1760).

Ca plantă furajeră, porumbul s-a cultivat prima dată în secolul al XIX-lea în Franța și apoi s-a răspândit treptat în multe țări din Europa și America de Nord. Porumbul este răspândit în emisfera nordică (Canada, Rusia) și în emisfera sudică (Noua Zeelandă), în zone aride, cu precipitații anuale sub 250 mm și în zone cu precipitații anuale de peste 1200 mm. Porumbul ocupă locul al treilea pe glob, între plantele cultivate, cu aproximativ 140,0 milioane hectare.

În țara noastră suprafețele ocupate cu porumb furajer s-au modificat în funcție de efectivele de animale și de aplicarea legii fondului funciar, după anul 1990. Astfel, dacă în anul 1980 suprafața era de 343,0 mii hectare, în anul 1994 a scăzut la 203,0 mii hectare și în anul 2003 la 55,0 mii ha.

- **Capitolul II** – descrie tehnologiile de cultivare a porumbului furajer pentru masă verde și pentru siloz, specificându-se aspecte ale verigilor tehnologice (rotația, fertilizarea, lucrările solului, sămânța și semănatul, lucrările de îngrijire, recoltarea și conservarea producției).

- **Capitolul III** – scoate în evidență stadiul actual al cercetărilor din țară și străinătate referitoare la porumbul furajer. În România, printre primele date legate de tehnologia porumbului furajer, sunt semnalate de Coculescu Gr. (1964), Moga I. (1967), Cucu I. (1969), Mate Șt. (1972), după care, începând cu anul 1980, mai mulți cercetători s-au ocupat de această problemă (Hera Cr. (1981), Dumitrescu N. (1984), Pânzaru D. (1993), Grecu C. (1993), Murariu M. (1994), Carmen Ursache (2003), Dorica Voicu (2003) etc.).

Dintre studiile făcute de cercetători din străinătate, cu privire la tehnologiile de cultivare ale porumbului furajer, enumerăm pe Nümez R. (1969), Troxler J. (1979), Vattikonda M.R. (1983), Pinter L. (1990), Muchow R. C. (1990), Coorss J.G. (1994), Le Gall A (1995), Daccord R. (1996). Cercetările efectuate, la porumbul furajer, atât de cercetătorii autohtoni cât și străini, au vizat influența hibridilor, a desimii plantelor, a fertilizării cu îngrășăminte organice și minerale, a irigației și epocii de semănat, asupra producției.

Partea a II-a – contribuții la realizarea tezei, cuprinde cinci capitole.

- **Capitolul IV** – arată obiectivele cercetării, metodele de cercetare și materialul biologic

folosit. Obiectivele cercetării s-au referit la influența modului de cultivare, a hibridului și a fertilizării cu îngrășăminte organice și minerale asupra producției, a compoziției chimice, a valorii nutritive și energetice și a eficienței economice la porumbul pentru siloz și pentru masă verde. Cercetările s-au făcut la ferma Ezăreni a Stațiunii Didactice ce aparține Universității de Științe Agricole și Medicină Veterinară din Iași, unde s-au organizat două experiențe, așezate după metoda parcelelor subdivizate de tipul 2x3x6 în 3 repetiții.

Factorii experimentali:

Porumb siloz

Factorul A – hibrizi de porumb: a₁ – Podu-Iloaiei 110; a₂ – Dekalb 355

Factorul B – modul de cultivare: b₁ – semănat în cultură pură, porumb 25 kg/ha, la 70 cm între rânduri; b₂ – semănat în amestec, porumb 15 kg/ha + soia 40 kg/ha, pe același rând; b₃ – semănat în benzi alternative, 4 rânduri porumb 15 kg/ha + 4 rânduri soia 40 kg/ha.

Factorul C – fertilizare

c₁ – martor; c₂ – gunoi de grajd 30 t/ha; c₃ – îngrășământ complex (22-22-0) 100 kg/ha; c₄ – îngrășământ complex (22-22-0) 200 kg/ha; c₅ – gunoi de grajd 30 t/ha + îngrășământ complex (22-22-0) 100 kg/ha; c₆ – gunoi de grajd 30 t/ha + îngrășământ complex (22-22-0) 200 kg/ha.

Porumb masă verde

Factorul A – hibrizi de porumb: a₁ – Fundulea 376; a₂ – Fundulea 332

Factorul B – modul de cultivare: b₁ – semănat în cultură pură, porumb 80 kg/ha, la 35 cm între rânduri; b₂ – semănat în amestec, porumb 50 kg/ha + soia 45 kg/ha, pe același rând; b₃ – semănat în benzi alternative, 4 rânduri porumb 50 kg/ha + 4 rânduri soia 45 kg/ha.

Factorul C – fertilizare – același ca la porumbul siloz

Analizele calitative la plante și sol, interpretarea rezultatelor de producție și analizelor calotative s-a făcut conform tehnicii experimentale uzuale.

- **Capitolul V** – face o caracterizare a cadrului natural al zonei studiate, cu specificarea așezării geografice, a geomorfologiei, geologiei, litologiei, hidrografia, a condițiilor climatice și a solului.

Climadiagrama anilor experimentali (2004-2007), arată că s-au înregistrat perioade de secetă în luna septembrie din anii 2004 și 2006 și în mai-iulie anul 2007.

La porumbul pentru siloz, analizând influența modului de cultivare asupra producției medii (2005-2007) s-a constatat că semănatul în cultură și în amestec cu soia pe aceleași rânduri, a dus la obținerea unor producții mai mari cu 1,9-2,1 t/ha ca la semănatul în rânduri alternative. Hibridul și modul de cultivare a influențat de asemenea, producția medie.

Astfel, cele mai mari producții s-au înregistrat la hibridul Podu-Iloaiei 110, cultivat în cultură pură și în amestec cu soia pe aceleași rânduri (12,7-12,8 t/ha, față de 10,6 t/ha la

semănatul în rânduri alternative cu soia). Producțiile la hibridul Podu-Iloaiei 110 au fost mai mari cu 0,3-0,7 t/ha ca la hibridul Dekalb 355.

Fertilizarea a dus la obținerea unor producții medii mari, de 13,9-15,0 t/ha s.u., la administrarea a 30 t/ha gunoi + 100-200 kg/ha îngrășăminte complexe. Hibrizii și fertilizarea au făcut diferențieri de producție, mai mult realizându-se la hibridul Dekalb 355, la fertilizarea cu gunoi 30 t/ha + îngrășăminte complexe 100-200 kg/ha, 14,6-15,2 t/ha, față de numai 10,6-10,7 t/ha la hibridul Podu-Iloaiei 110, la aceeași doză de fertilizare, însă în cultură pură (16,2 t/ha).

La porumbul pentru masă verde s-au studiat aceleași aspecte ca la porumbul siloz. Modul de cultivare a dus la diferențieri de producție: semănatul porumbului împreună cu soia în rânduri alternative a dus la obținerea producției medii de 9,7 t/ha, mai mare cu 1,2-1,4 t/ha ca la semănatul în cultură pură sau în amestec cu soia pe aceleași rânduri. Modul de cultivare și hibridul, au dus, de asemenea la diferențe de producții medii, acestea fiind mai mari la hibridul Fundulea 332, cultivat în amestec cu soia, în rânduri alternative (9,9 t/ha).

Fertilizarea a influențat producția medie, cantități mai mari obținându-se la administrarea îngrășămintelor complexe (8,4-9,2 t/ha) și a gunoiului + îngrășăminte complexe (10,0-11,0 t/ha).

Hibrizii și fertilizarea au determinat înregistrarea unor producții mai mari la Fundulea 332, la care s-a aplicat gunoi + îngrășăminte minerale (10,6-11,4 t/ha), față de hibridul Fundulea 376, la aceeași fertilizare (8,1-8,7 t/ha).

Modul de cultivare, hibridul și fertilizarea, au influențat producția medie. Producții mai mari au rezultat la hibridul Fundulea 332, semănat în rânduri alternative cu soia și fertilizat cu gunoi + îngrășăminte minerale (11,4-12,6 t/ha față de 10,7-11,5 t/ha la hibridul Fundulea 376).

- **Capitolul VII** este mai amplu și tratează rezultatele analizelor chimice făcute la porumb siloz, plantă întreagă și la porumbul pentru masă verde.

La porumbul pentru siloz s-a determinat conținutul furajului în proteină brută și celuloză brută. La hibridul Podu-Iloaiei 110, cel mai mare conținut în proteină brută s-a obținut la semănatul porumbului în amestec cu soia pe același rând (9,75-12,75%, față de 8,15-10,15% la semănatul porumbului cu soia în rânduri alternative și de 7,25-9,40% la porumbul în cultură pură. La hibridul Dekalb 355 s-a constatat același aspect, conținutul mai ridicat în proteină brută s-a înregistrat tot la semănatul porumbului cu soia pe același rând (9,70-12,95%) și mai mici la semănatul în rânduri alternative porumb + soia (8,30-10,30%) și la cultura pură (6,80-9,80%).

S-a constatat că la hibridul Podu-Iloaiei 110 conținutul în proteină brută a fost mai mare ca la hibridul Dekalb 355. La ambii hibridi, fertilizarea cu îngrășăminte complexe și cu gunoi + îngrășăminte complexe, a dus la realizarea celui mai mare conținut în proteină brută, la toate modurile de cultivare.

Conținutul în celuloză brută cel mai scăzut s-a observat la hibridul Podu-Iloaiei 110 la

cultivarea pe aceleași rânduri porumb + soia (26,80-28,95%) iar la hibridul Dekalb 355 la cultivarea porumbului în cultură pură (26,95-28,30%).

La porumbul pentru masă verde, conținutul mai ridicat în proteină brută s-a constatat atât la hibridul Fundulea 332, cât și la hibridul Fundulea 376, la care semănatul porumb-soia s-a făcut pe aceleași rânduri (12,15-16,70%, respectiv 11,26-16,02%).

Conținutul în celuloză brută, mai scăzut, s-a constatat la ambii hibridi, tot la cultivarea porumbului cu soia pe același rând (24,05-27,20%, la hibridul Fundulea 376 și 23,55-26,15% Fundulea 332). S-a stabilit și valoarea nutritivă și energetică la porumbul siloz și la porumbul pentru masă verde, sub influența hibridului, a modului de cultivare și a fertilizării cu îngrășăminte organice și minerale.

La porumbul siloz, valoarea nutritivă exprimată în UNL și UNC, a fost diferită, în funcție de hibrid, mod de cultivare și fertilizare. Astfel, la hibridul Podu-Iloaiei 110, cea mai mare valoare nutritivă exprimată în UNL și UNC, s-a constatat la cultivarea porumbului cu soia pe același rând, la care fertilizarea s-a făcut cu gunoi + îngrășăminte complexe (0,86-0,88 UNL /kg SU, respectiv 0,83-0,85 UNC /kg SU).

Energia netă lapte (ENL) și energia netă carne (ENC), cu valori mai mari s-a obținut tot la cultivarea porumbului cu soia pe același rând, la care fertilizarea s-a făcut cu gunoi + îngrășăminte complexe (1329-1359 kcal ENL, respectiv 1287-1322 kcal ENC).

La hibridul Dekalb 355 s-a constatat același aspect ca la hibridul Podu-Iloaiei 110. Astfel, valoarea nutritivă cea mai ridicată s-a obținut la cultivarea porumb-soia în amestec, pe același rând, la care fertilizarea s-a făcut cu gunoi + îngrășăminte minerale (0,86 UNL /kg SU, respectiv 0,83 UNC /kg SU), iar valoarea energetică cea mai mare, în aceleași condiții, fiind de 1325-1326 kcal ENL și 1281-1283 kcal ENC. Valorile nutritive și energetice mai mari s-au obținut la hibridul Podu-Iloaiei 110.

La porumbul pentru masă verde s-au făcut aceleași determinări ca și la porumbul siloz. La hibridul Fundulea 376, valoarea nutritivă a furajului exprimată în UNL și UNC, mai ridicată s-a înregistrat tot la cultura porumb + soia în amestec, pe același rând, la care fertilizarea s-a făcut cu gunoi + îngrășăminte complexe (1,00-1,02 UNL /kg SU, respectiv 0,99-1,01 UNC /kg SU); valoarea energetică a furajului, mai ridicată, s-a constatat în aceleași condiții de cultivare și fertilizare (1535-1572 kcal ENL și 1532-1576 kcal ENC).

La hibridul Fundulea 332, valoarea nutritivă a furajului mai mare s-a înregistrat în aceleași condiții de cultivare și fertilizare ca la hibridul Fundulea 376, fiind de 1,02-1,04 UNL /kg SU, respectiv 1,02-1,04 UNC /kg SU).

Valoarea energetică a furajului a fost mai ridicată în aceleași condiții (1578-1600 kcal ENL și 1584-1613 kcal ENC). Valorile nutritive și energetice ale porumbului pentru masă verde

au fost mai mari la hibridul Fundulea 376.

Capitolul VIII – face o analiză a câtorva indicatori economici calculați pentru porumbul siloz și masă verde (cheltuieli totale, cost de producție, venitul net și rata rentabilității).

Astfel, la porumbul siloz, la hibridul Podu-Iloaiei 110, cele mai mari cheltuieli de producție s-au înregistrat la cultivarea porumbului în amestec cu soia pe aceleași rânduri și în rânduri alternative, la fertilizarea cu îngrășăminte complexe (1020-1240 lei/ha), la care și rata rentabilității a fost cea mai mare (444-657%, respectiv 346-510%).

La hibridul Dekalb 355, cheltuieli de producție mari s-au înregistrat la cultivarea în cultură pură, la fertilizarea combinată (1530-1630 lei/ha), iar rata rentabilității cea mai ridicată a fost la cultivarea porumb + soia pe aceleași rânduri, la care fertilizarea s-a făcut cu gunoi + îngrășăminte complexe (533-549%).

La porumbul pentru masă verde, la hibridul Fundulea 376, cheltuieli mai mari de producție s-au înregistrat la cultivarea în cultură pură, la care fertilizarea s-a făcut cu îngrășăminte complexe și combinat, gunoi + îngrășăminte complexe (1650-1870 lei/ha), iar rata rentabilității mai mare a fost la cultivarea porumbului cu soia în rânduri alternative, la fertilizarea cu îngrășăminte complexe și combinat, gunoi + îngrășăminte complexe (261-288%).

La hibridul Fundulea 3322, cheltuieli de producție mai mari au rezultat în aceleași condiții ca și la hibridul Fundulea 376 (1570-1790 lei/ha), cu rata rentabilității de 227-303%.

Lucrarea de doctorat se încheie cu concluzii-recomandări și o listă bibliografică cu autori autohtoni și străini.