

REZUMAT

La nivel mondial porumbul (*Zea mays* L.) prezintă un rol crucial în securitatea alimentară, în practicile agricole și în stabilitatea economică. Importanța acestuia este subliniată de cultivarea pe suprafețe extinse, cu producții care depășesc 1 miliard de tone anual, fapt care îl poziționează în fruntea clasamentului cerealelor din punct de vedere al volumului producțiilor. După cultura grâului, porumbul ocupă a doua poziție în clasamentul suprafețelor cultivate la nivel mondial.

Lucrarea solului este esențială pentru pregătirea patului germinativ și controlul buruienilor, dar sistemul convențional a condus la degradarea acestei resurse și scăderea conținutului de materie organică, fiind necesară implementarea unor sisteme durabile de lucrare a solului, care să înlăture neajunsurile agriculturii clasice. Apariția sistemului no-tillage, începând cu anul 1980 în America de Sud, a reprezentat o schimbare majoră a practicilor agricole.

Ca urmare a apariției conceptului de sistem cu zero lucrări (no-tillage) s-au demarat multiple cercetări privind impactul pe care îl poate avea asupra stării solului și a producțiilor obținute. Din necesitatea cercetării acestui sistem conservativ de lucrare al solului în condițiile climatice din nord-estul României s-a considerat oportună demararea tezei de doctorat cu titlul „**Tehnologii conservative de cultivare a porumbului și influența lor asupra stării solului și nivelului producțiilor în cadrul Fermei Ezăreni, Iași**”, fiind structurată pe două părți. Prima parte prezintă studiul bibliografic asupra temei luate în studiu, cuprinzând două capitole. În partea a doua sunt prezentate scopul și obiectivele temei, materialele și metodele de analiză utilizate, caracterizarea cadrului natural, rezultatele obținute pe parcursul celor trei ani de cercetări în cadrul Fermei Ezăreni din județul Iași și concluziile, cuprinzând șase capitole.

Capitolul I prezintă istoria, importanța și răspândirea culturii porumbului atât în România, cât și la nivel mondial. De asemenea sunt redate aspecte privind istoria, importanța și răspândirea agriculturii conservative.

Capitolul II prezintă stadiul actual al cercetărilor din țară și străinătate privind influența sistemelor de lucrare asupra stării solului și nivelului producțiilor. Sunt redate studii din literatura de specialitate, preponderent din ultimii 10 ani, referitoare la impactul sistemelor convențional, minim și no-tillage asupra proprietăților fizice, hidrofizice, chimice și producțiilor obținute la cultura porumbului.

Capitolul III prezintă scopul și obiectivele cercetărilor, factorii experimentali, tehnologia de lucrare aplicată, materialele și metodele de cercetare.

Scopul cercetărilor efectuate a constat în evaluarea comparativă a sistemelor convențional și conservativ (no-tillage, scarificat) după practicarea continuă timp de opt ani, prin determinarea influenței pe care acestea le exercită asupra stării de calitate a solului și a producțiilor obținute.

Obiectivul principal al cercetărilor l-a reprezentat determinarea efectului pe care îl au tehnologiile conservative de lucrare asupra producțiilor și a proprietăților fizice, hidrofizice și chimice ale solului.

Pentru realizarea scopului propus, cercetarea a început în anul 2022, la opt ani de la înființarea experienței și s-a desfășurat până în anul 2024. Experiența este de tip monofactorial, factorul studiat fiind sistemul de lucrare al solului. Câmpul experimental ocupă suprafața de 16 ha, lucrată atât în sistem convențional (8 ha), cât și în sistem conservativ (8 ha). Cultura porumbului ocupă patru hectare, câte două în fiecare sistem de lucrare al solului. În al treilea an de studiu, pe patru hectare din cele opt lucrate în sistemul no-tillage, respectiv pe jumătate din suprafața fiecărei parcele s-a efectuat o afânare adâncă a solului. Asolamentul practicat în câmpul experimental are o durată de patru ani, fiind compus din culturile: grâu de toamnă, porumb, floarea-soarelui și mazăre de toamnă.

În capitolul IV este descris cadrul natural în care s-a desfășurat cercetarea.

Câmpul experimental este amplasat pe un sol de tip cernoziom cambic regradat în cadrul Stațiunii de Cercetare și Practică Studentească Ezăreni. Stațiunea se află în extremitatea sud-vestică a Câmpiei Jijiei inferioare și a Bahluiului, fiind cunoscută și sub numele de Câmpia Moldovei, care se desfășoară în cadrul Platformei Moldovenești, iar din punct de vedere geomorfologic se află pe Coasta de Tranziție a Iașului.

În perioada 2022-2024 s-a înregistrat o creștere a temperaturii medii anuale cu 1,31°C în anul 2022, 2,37°C în anul 2023 și cu 2,55°C în anul 2024 față de temperatura medie multianuală (1961-2021) de 10,02°C. De asemenea, precipitațiile au prezentat un deficit în primii doi ani de cercetare de -141,8 mm, respectiv -117,4 mm și un plus de 50,2 mm în al treilea an, comparativ cu media multianuală (1958-2022) și o distribuție neuniformă pe parcursul anului.

Capitolul V cuprinde rezultatele privind influența sistemelor de lucrare asupra proprietăților fizice și hidrofizice ale solului și corelația Pearson între aceste proprietăți. Astfel, densitatea aparentă a solului în sistemul convențional a prezentat oscilații mari în timp și pe adâncime, iar în sistemul no-tillage a avut valori mai ridicate, dar cu variații reduse.

Conductivitatea hidraulică saturată a fost superioară în sistemul convențional, în primăvară, pe adâncimea 0-20 cm, datorită afânării solului prin lucrările agricole efectuate, dar care nu persistă în timp. Sistemele conservative, prin lipsa perturbării solului formează o rețea de pori creați de rădăcinile plantelor și de organismele din sol care contribuie la creșterea vitezei și a cantității de apă infiltrată.

În sistemele conservative procentul de agregate hidrostabile a fost mai ridicat pe tot parcursul studiului datorită activității mai intense a faunei și a microorganismelor, dar și ca urmare a păstrării resturilor vegetale la suprafața solului.

În ceea ce privește umiditatea solului, sistemele conservative au păstrat o cantitate mai mare de apă și au prezentat oscilații mai reduse pe parcursul anului.

Pe parcursul zilelor toride de vară temperatura solului de la suprafață a fost mai mică sub stratul de resturi vegetale din sistemele conservative, cu 59 până la 72%, comparativ cu sistemul convențional. În profunzime, solul din sistemul no-tillage se încălzește mai greu primăvara în comparație cu sistemul convențional unde, datorită prelucrării solului, schimbul de aer sol-atmosferă este mai intens și conținutul de umiditate este redus.

Cercetarea efectuată a confirmat rezultatele din literatura de specialitate care indică faptul că rezistența la penetrare și umiditatea solului corelează negativ. Sistemul convențional de lucrare a solului a prezentat în primele două luni după semănat valori mai mici ale rezistenței la penetrare pe adâncimea 0-30 cm, datorită lucrărilor agricole efectuate, dar pe parcursul perioadei de vegetație, pe adâncimea 30-40 cm, s-a observat formarea unui strat de sol tasat numit hardpan. În sistemele conservative s-a observat o rezistență la penetrare relativ constantă pe adâncime, iar creșterea acestui indice pe parcursul perioadei de vegetație s-a datorat scăderii conținutului de umiditate al solului.

Corelația Pearson efectuată pe rezultatele celor trei ani de cercetare a evidențiat unele tendințe constante și semnificative statistic între proprietățile fizice și hidrofizice ale solului.

În capitolul VI sunt prezentate rezultatele influenței sistemelor de lucrare asupra proprietăților chimice ale solului, respectiv asupra pH-ului, principalelor macro și microelemente, conținutului de humus, a indicelui de azot și a conductivității electrice.

În sistemele conservative pH-ul a fost moderat acid spre neutru, cu o tendință de acidifiere a stratului de la suprafața solului, ca urmare a administrării an de an a îngrășămintelor chimice fără încorporare, iar sistemul convențional a prezentat un pH slab acid spre slab alcalin pe parcursul anilor investigați.

Din punct de vedere al conținutului în fosfor accesibil, solul a fost slab spre foarte bine aprovizionat, cu o scădere pronunțată în sistemul convențional între stratul arabil (0-30 cm) și stratul 30-40 cm, iar în sistemele conservative între stratul de la suprafață (0-10 cm) și stratul 10-20 cm din cauza mobilității foarte reduse ale acestui element. Conținutul în humus a prezentat o tendință de aprovizionare a solului similară fosforului accesibil.

În cazul microelementelor nu s-a manifestat o tendință generală clară privind impactul pe care îl au sistemele conservative asupra aprovizionării solului.

Valorile conductivității electrice a solului la adâncimea de 30 cm au fost superioare în sistemele conservative, în principal datorită conținutului mai mare de umiditate și fluctuațiilor reduse în timp.

În capitolul VII sunt prezentate rezultatele privind influența sistemelor de lucrare asupra producțiilor și a indicelui de vegetație cu diferențe normalizate (NDVI).

Analiza celor trei ani de cercetare a evidențiat o variabilitate semnificativă a producțiilor obținute în funcție de sistemul de lucrare a solului și de condițiile climatice locale. Astfel, în anul 2022, în sistemul no-tillage producția a fost de 6504,81 kg/ha, cu 590,64 kg/ha mai mare comparativ cu sistemul convențional, în anul 2023 sistemul convențional a depășit sistemul no-tillage cu aproximativ 1881,58 kg/ha, producțiile fiind de 7952,00 kg/ha, respectiv 6070,42 kg/ha, iar în anul 2024 sistemul convențional a înregistrat 5703,84 kg/ha, sistemul de lucrare cu scarificare 5667,41 kg/ha, iar sistemul no-tillage 4233,44 kg/ha.

Valorile medii ale indicelui NDVI în anul 2023 au fost superioare în sistemul convențional în luna iulie (0,860 față de 0,700) și în sistemul no-tillage în luna august (0,749 față de 0,716). În anul 2024, sistemul de lucrare cu scarificare a înregistrat cele mai mari valori medii ale NDVI, atât în luna iulie (0,880), cât și în august (0,672).

În capitolul VIII sunt prezentate concluziile și recomandările redactate pe baza rezultatelor obținute pe parcursul cercetărilor, urmat de referințele bibliografice în număr de 365, care au fost analizate pentru întocmirea acestei teze de doctorat.