

CERCETĂRI CU PRIVIRE LA CULTIVAREA PORUMBULUI ÎN AGRICULTURA CONSERVATIVĂ PENTRU ADAPTAREA LA SCHIMBĂRILE CLIMATICE

Dumitru BOTNARU

Departamentul Agronomie și Mediu, Agronomie-201, Facultatea Științe Agricole, Silvice și ale Mediului,
Universitatea Tehnică a Moldovei, Chișinău, Republica Moldova

Autorul corespondent: Dumitru Botnaru, botnarudumitru11@gmail.com

Îndrumătorul/coordonatorul științific: **Mihail RURAC**, conferențiar universitar,
doctor în științe agricole, Universitatea Tehnică a Moldovei

Rezumat. Eforturile acestui studiu au fost concentrate pe compararea a două sisteme de agricultură: convențional și conservativ. Experimentul a început în vara anului 2022, după recoltarea grâului de toamnă. Au fost stabilite șapte variante cu diferite combinații de practici. Martor este varianta bazată pe practicile agricole convenționale. Variantele bazate pe practicile de agricultură de conservare includ: variante fără culturi de acoperire, amestec de vară de culturi de acoperire, culturi de acoperire semănate pur, precum și culturi de acoperire de toamnă cu terminare timpurie și târzie. Condițiile climatice și pedologice au fost favorabile în perioada cercetării, cu excepția lunilor iulie-august din 2023, când Moldova a fost lovită de temperaturi neobișnuit de ridicate ale aerului. Au fost investigate: conținutul de apă din sol, acumularea de biomasă la suprafața solului, observațiile fenologice în fazele de creștere și densitatea plantelor. Rezultatele preliminare au fost foarte bune, deoarece s-a obținut răsăririle culturilor de acoperire în toate variantele în luna septembrie 2022. Condițiile climatice favorabile, au contribuit la formarea biomasei mari a culturilor de acoperire. Culturile de acoperire și terminarea lor, au o influență majoră asupra răsăririi porumbului și dezvoltării ulterioare. Pe parcursul experienței au apărut mai multe provocări, care necesită a fi studiate pentru o înțelegere mai bună a rezultatelor.

Cuvinte cheie: Agricultură conservativă, asolament cu porumb, adaptarea climatică, pași critici.

Introducere

Implementarea agriculturii conservative la nivel global, dar și național este imposibilă, fără studierea amplă a proceselor și practicilor incluse în agricultura conservativă. De aceea este necesară continuarea studierii fundamentale și dezvoltarea acestei științe. În general agricultura conservativă, definită după FAO [1], are un efect pozitiv asupra ameliorării stării și structurii solului și asupra rezolvării problemei climatice prin sechestrarea carbonului în sol. Scopul acestei lucrări reprezintă un efort în cercetarea și înțelegerea cultivării porumbului pentru boabe, prin prisma agriculturii conservative, în cadrul căreia au fost studiate mai multe culturi de acoperire. Obiectivele cercetării sunt: Să descriem răsăririle și dezvoltarea culturilor de acoperire în condițiile Republicii Moldova; Să observăm consecințele semănatului pe teren cu un strat mare de resturi vegetale; Să formulăm lecții utile pentru cercetările din viitor în domeniul agriculturii conservative.

Condițiile de cercetare

Experițele de câmp au fost fondate pe terenul IF "Porumbeni", care este situat în zona de centru al Republicii Moldova. Pentru o analiză a regimului hidric în perioadele critice pentru culturile de acoperire și porumb, a fost determinată cantitatea de precipitații. După cum se observă în tabelul 1, temperaturile mari și precipitațiile practic neglijabile (3 mm) din luna August 2023, au avut un impact negativ asupra porumbului.

Cantitatea de precipitații pe parcursul dezvoltării experienței

Luna, anul	Etapa de dezvoltare a experienței	Cantitatea de precipitații (mm)
Iulie, 2022	Recoltarea grâului de toamnă	12
August, 2022	Semănatul culturilor de acoperire	133
Septembrie, 2022	Răsărirea și dezvoltarea culturilor de acoperire	50
<i>Total perioada de vegetație a porumbului</i>		<i>195</i>
Aprilie, 2023	Erbicidarea și terminarea culturilor de acoperire	173
Mai, 2023	Semănarea porumbului	85
Iunie, 2023	Erbicidarea porumbului	34
Iulie, 2023	Apariția paniculelor, stigmatelor	75
August, 2023	Coacerea în lapte-țeară	3
<i>Total perioada de vegetație a porumbului</i>		<i>370</i>

Metodele de cercetare

Începutul experienței a avut loc după recoltarea grâului de toamnă. Pe 270 m², experiența a fost realizată în 3 repetiții. Au fost începute 7 variante ale experienței:

1. Agricultura tradițională (AT). În această variantă folosită în calitate de martor, după recoltarea culturii premergătoare s-a efectuat arătura cu plug cu cormană. Iar primăvara s-a realizat grăparea și cultivația înainte de semănat.
2. Agricultura conservativă I (ACI). În această variantă, precum și în toate variantele care urmează (ACII – ACVI), resturile vegetale au fost lăsate la suprafața solului, fără încorporare și fără altă lucrare. În această variantă nu au fost utilizate culturi de acoperire.
3. Agricultura conservativă II (ACII). Varianta experienței cu muștarul în calitate de cultură de acoperire, care a fost semănat pe 25 august 2022, ca și toate celelalte culturi de acoperire din experiență.
4. Agricultura conservativă III (ACIII). Varianta în care în calitate de cultură de acoperire a fost utilizată mazărichea de primăvară.
5. Agricultura conservativă IV (ACIV). În această variantă a fost utilizat un amestec de culturi de acoperire (ovăz, mei, sorg, muștar, ridichea Daikon, etc).
6. Agricultura conservativă V (ACV). Varianta experienței în care în calitate de cultură de acoperire a fost aleasă mazărichea de toamnă, cu intenția de a fi terminată înainte de semănatul porumbului.
7. Agricultura conservativă VI (ACVI). În această variantă a fost aleasă în calitate de cultură de acoperire mazărichea de toamnă, cu intenția de a fi terminată după semănatul porumbului.

Culturile de acoperire au fost semămate pe 25 august 2022, cu tractorul MTZ 821 și semănătoarea Gherardi G117. Pe data de 7 mai 2023, a fost realizat semănatul porumbului (figura 1) pe toate variantele experienței, perpendicular variantelor, cu semănătoarea KINZE 3505, semănătoare destinată semănatului în condiții no-till. Norma de semănat a hibridului Porumbeni 391, a fost de 62 mii boabe germinabile per hectar.



Figura 1. Semănatul porumbului cu semănătoarea KINZE 3505 (ACVI)

Rezultate și discuții

Rezerva de apă din sol

Se poate observa în tabelul 2 că varianta Agricultură Conservativă I, are o rezervă mai mare de apă decât varianta Agricultură Tradițională. Varianta unde a fost cultivat muștarul se observă o rezervă minimă de apă, chiar și în comparație cu agricultura tradițională. Aceasta se datorează consumului mare de apă a muștarului.

Tabelul 2

Rezerva de apă accesibilă în sol, în dependență de varianta experienței, la data de 20.03.2023.

Stratul de sol, cm	Agricultura tradițională	Agricultura Conservativă I	Agricultura Conservativă II	Agricultura Conservativă V, VI
0-10	14,1	12,9	11,0	14,9
10-20	12,1	12,9	10,4	13,4
20-30	12,1	12,8	10,1	13,3
30-40	12,1	11,6	9,8	12,7
40-50	11,9	13,7	10,8	11,8
50-60	11,1	12,7	9,3	11,0
60-70	11,7	12,4	9,3	9,1
70-80	10,6	12,2	8,0	6,4
80-90	11,5	12,7	8,5	6,3
90-100	11,2	12,1	1,2	6,1
Suma în 0-100 cm	118,4	126,0	88,4	105,0

Creșterea și dezvoltarea culturilor de acoperire

La data de 16.09.2022 toate speciile cultivate au fost răsărite și aveau deja 2-3 frunze veritabile. La sfârșitul lunii octombrie ridichea Daikon (ACIV) a dezvoltat o rădăcină de 30 cm, iar restul culturilor au acoperit în totalmente suprafața solului. Pe data de 12.11.2022, a fost determinată masa verde și aero-uscată a culturilor de acoperire (tabelul 3).

Tabelul 3

Masa verde și aero-uscată a culturilor de acoperire la data de 12.11.2022

Varianta experienței	Agricultura Conservativă II	Agricultura Conservativă III	Agricultura Conservativă IV	Agricultura Conservativă V, VI
Masa verde, t/ha	10,5	13,9	27,7	27,4
Masa aero-uscată, t/ha	3,4	4,1	5,4	6,2

Rezultatele sunt diverse și variază între 3,4 și 6,2 t/ha de masă uscată, și între 10,5 și 27,4 t/ha de masă verde.

Tabelul 4

Masa aero-uscată a resturilor vegetale, culturilor de acoperire și a buruienilor, 10.05.23

Varianta experienței	AC I	AC II	AC III	AC IV	AC VI
Masa aero-uscată, t/ha	2,8	4,6	2,5	4,1	10,5

Peste 3 zile, după semănatul porumbului a fost determinată repetat masa aero-uscată a resturilor vegetale, a culturilor de acoperire și a buruienilor (tabelul 4). Valorile au variat între 2,5 și 10,5 t/ha. Varianta cu mazăricea de toamnă (ACVI) a acumulat cea mai mare masă, care a creat dificultăți la semănatul porumbului.

Observări asupra creșterii și dezvoltării plantelor de porumb

Răsărirea porumbului a fost eșalonată pe variante. Prima care a răsărit a fost varianta Agricultură Tradițională, pe 19.05.2024. Agricultură Conservativă VI, a răsărit peste 10 zile, pe 29.05.2024. Plantele de porumb în toate variantele cu agricultură conservativă (ACI-ACVI) au

rămas în urmă cu creșterea (figura 2) față de plantele din varianta agriculturii tradiționale (AT), din mai multe motive.



Figura 2. În apropiere este prima variantă AT, apoi variantele cu Agricultură Conservativă, la data de 10.06.2023

Recolta boabelor de porumb în experiență

Tabelul 5

Gradul de supraviețuire a plantelor și producția de boabe în experiență

Nr.o	Variantele	Supraviețuirea plantelor de porumb			Producția de boabe, t/ha
		la semănat	la recoltat	%	
1	Agricultura tradițională	62	52	84	5,41
2	Agricultura Conservativă I	62	46	74	2,82
3	Agricultura Conservativă II	62	48	77	3,29
4	Agricultura Conservativă III	62	43	69	3,76
5	Agricultura Conservativă IV	62	49	82	2,74
6	Agricultura Conservativă V	62	47	76	4,26
7	Agricultura Conservativă VI	62	42	68	2,50
DL _{0,5}					0,79

În tabelul 5 se observă că cea mai productivă s-a dovedit a fi varianta agriculturii tradiționale cu 5,41 t/ha. Această recoltă arată potențialul spre care trebuie să tindă agricultura conservativă, însă nu trebuie să uităm că așa recoltă bună a avut prețuri economice și ecologice înalte comparativ cu varianta agriculturii conservative. Din variantele agriculturii conservative cel mai bine s-a arătat varianta cu mazăricea de toamnă terminată până la semănat (ACV), cu 4,26 t/h.

Concluzii

Beneficiile culturilor de acoperire sunt evidente [2], și utilizarea lor este justificată. Însă managementul eronat poate să scadă rezerva de apă disponibilă culturii de bază. Este crucială alegerea perioadei corecte a terminării culturilor de acoperire. În experiența noastră trebuiau terminate toamna, pentru evitarea consumului în exces a apei.

La etapa de planificare a experienței este necesar de conștientizat fiecare variantă ca un sistem aparte. De exemplu termenul de semănat poate fi variabil. De asemenea data terminării culturilor de acoperire ar trebui să varieze în mai multe variante.

Tendința de a efectua dintr-o trecere toate procedeele nu poate fi acceptată, deoarece fiecare variantă a experienței se dezvoltă cu viteză diferită și de aceea abordarea trebuie să fie mai individuală și să includă soluții la timp potrivit cu procedee potrivite.

Are o importanță majoră perioada optimă de semănat a porumbului, cât și hibridul potrivit pentru agricultura conservativă. Se recomandă inițierea studiilor privind cultivarea hibrizilor din varietatea *indurata*, în comparație cu hibrizii din varietatea *indentata* care a fost studiat în această experiență, pentru a vedea care varietate este mai pretabilă pentru sistemul conservativ.

Mulțumiri

O deosebită mulțumire pentru toată susținerea și ajutorul oferit adresez dr. Mihail Rurac, conferențiar universitar, coordonatorul științific al acestei cercetări. Efortul dumnealui enorm în studierea practică a agriculturii conservative ne inspiră pe toți la cercetarea și implementarea acestui sistem cu adevărat necesar Republicii Moldova. De asemenea aduc sincere mulțumiri întregului colectiv al Institutului de Fitotehnie “Porumbeni”, pentru ajutorul și suportul tehnic și material oferit.

Referințe

- [1] A. Kassam, T. Friedrich, și R. Derpsch, „Successful Experiences and Lessons from Conservation Agriculture Worldwide”, *Agronomy*, vol. 12, nr. 4. MDPI, 1 aprilie 2022. doi: 10.3390/agronomy12040769.
- [2] H. L. Hauenstein, „Cover crop impacts on soil health properties in Indiana”, *Theses and Dissertations Available from ProQuest*, ian. 2015, Data accesării: 27 ianuarie 2024. [Online]. Disponibil la: <https://docs.lib.purdue.edu/dissertations/AAI10053971>