

REZUMAT

al tezei de doctorat:

Cercetări privind aplicarea unor verigi tehnologice ale sistemului de agricultură durabilă, la cultura de soia (*Glycine max.* L. Merrill) în condițiile din zona Moara

Domnească, Ilfov

elaborată de: CAPĂȚĂNĂ M. Nicoleta

sub îndrumarea Prof. univ. dr. MARIN Doru Ioan

Cuvinte cheie: soia, *Glycine max* L., sistem minim de lucrare a solului, sistem convențional de lucrare a solului, doze de îngrășăminte, bacterizare, producție de boabe, producție de proteină, producție de ulei, eficiență economică.

Soia (*Glycine max.* (L) Merrill) este, fără îndoială, una dintre plantele agricole de mare valoare agronomică și economică, în primul rând datorită valorii nutritive a recoltei, aceasta reprezintă o sursă importantă de proteină (40%), uleiuri (20%), carbohidrați (28%) și minerale (5%) dar și datorită capacității acesteia de a fixa azotul molecular prin intermediul nodozităților rezultate în urma simbiozei cu bacteriile *Bradyrhizobium japonicum*, având astfel implicații directe în circuitul azotului în natură fiind o sursă importantă de energie regenerabilă.

Lucrarea intitulată „Cercetări privind aplicarea unor verigi tehnologice ale sistemului de agricultură durabilă, la cultura de soia (*Glycine max.* L. Merrill) în condițiile din zona Moara Domnească, Ilfov” a avut drept scop de a analiza comportamentul și pretabilitatea unor soiuri de soia în condițiile climatice din zona de Sud-Est a României, evaluarea efectelor și optimizarea sistemelor lucrare a solului și a fertilizării, pentru a asigura producții sustenabile din punct de vedere economic și cu un consum minim de resurse.

Lucrarea este structurată în 9 capitole. **Capitolul I** prezintă originea, importanța, situația suprafețelor cultivate și a producțiilor înregistrate la cultura de soia la nivel mondial și național. În **Capitolul II** este prezentat stadiul actual al cunoașterii la cultura de soia unde sunt cuprinse informații cu privire la sistematica culturii, particularitățile biologice, relația cu factorii de vegetație, zone de favorabilitate cât și tehnologia de cultură. Elementele de tehnologie studiate la cultura de soia din acest capitol au vizat atât aspecte tehnologice legate de influența sistemului de lucrare a solului, (sistem convențional (SC) și sistem minim (SM)), cât și influența fertilizării minerale și a bacteriilor fixatoarea de azot *Bradyrhizobium japonicum* asupra culturii de soia.

Plantă foarte valoroasă din punct de vedere economic, alimentar și agronomic, soia *Glycine Max* L. (Merrill) are implicații multiple în alimentația omului, furajarea animalelor și industrie (Roman și col., 2011; Chețan și col., 2014), este cultivată în principal datorită conținutului ridicat

în proteină și ulei (Subramanian și Smith, 2013), întrucât „o treime din uleiurile comestibile ale lumii și două treimi din masa proteinică sunt derivate din semințele de soia” (Bellaloiu și col., 2011, p.2). Pe lângă multiplele utilizări datorate în principal valorii nutritive a recoltei (Popescu și Roman, 2008), soia este considerată plantă amelioratoare (Chețan și col., 2014) aceasta având capacitatea de a fixa azotul molecular din atmosferă (Popescu și Roman, 2008) prin intermediul nodozităților rezultate în urma simbiozei cu bacteriile *Bradyrhizobium japonicum*. Fixarea și asimilarea azotului molecular de către plantele leguminoase (Popescu și Roman, 2008) reprezintă o sursă sigură de energie regenerabilă (Rotaru, 2009), are capacitatea să înlocuiască cu succes îngrășămintele cu azot sintetic (Kovačević și col., 2011) și în timp îmbunătățește fertilitatea solului (Bohlool și col., 1992; Cass și col., 1994; Tago și col., 2011; Matsumiya și col., 2013; Ferguson, 2013).

Capitolul III prezintă, obiectivele cercetării, metodele de cercetare aplicate și materialul biologic studiat. Obiectivul principal al cercetărilor a fost de identificare a unor măsuri tehnologice în vederea eficientizării și creșterii potențialului productiv al culturii de soia în condițiile pedoclimatice specifice zonei de Sud – Est a României (Moara Domnească, Ilfov).

În vederea îndeplinirii obiectivelor propuse s-au înființat două experiențe polifactoriale în Câmpul Experimental al Facultății de Agricultură de la Ferma Didactică Moara Domnească, organizate în trei repetiții: **Experiența 1**, s-a studiat „*Influența sistemului de lucrare a solului asupra unui sortiment de soiuri de soia în condițiile de la Moara Domnească - Ilfov*” iar în **Experiența 2** s-au realizat cercetări cu privire la „*Influența fertilizării asupra unui sortiment de soiuri de soia în condițiile de la Moara Domnească - Ilfov*”.

În **Experiența 1**, s-au cercetat următorii factori: *Factorul A*, sistemul de lucrare a solului: a₁ - arat la 20 cm (A₂₀, Martor), a₂ - cizel la 20 cm (C₂₀); a₃ - cizel la 40 cm (C₄₀); a₄ - disc la 10 cm (D); a₅ - disc/arat la 20 cm (D/A₂₀); a₆ - disc/cizel la 40 cm (D/C₄₀); *Factorul B*, soiul cu două graduări: b₁ - Carla, 000; b₂ - PR92B63, 0; *Factorul C*, bacterizarea: c₁ - bacterizat; c₂ - nebacterizat; iar în **Experiența 2** s-au analizat următorii factori: *Factorul A*, soiuri de soia: a₁ - Carla; a₂ - PR92B63; *Factorul B*, fonduri de fertilizare: b₁ - N₀P₆₀K₀ (Martor); b₂ - N₀P₆₀K₀+fertilizare foliara (F); b₃ - N₄₅P₆₀K₀; b₄ -N₄₅P₆₀K₀+fertilizare foliara (F); b₅ - N₄₅P₆₀K₄₅; b₆ - N₉₀P₆₀K₄₅; *Factorul C*, bacterizarea: c₁ - bacterizat; c₂ - nebacterizat.

Capitolul IV prezintă cadrul instituțional și condițiile pedoclimatice în care s-au desfășurat cercetările. Experiențele au fost amplasate pe un sol de tipul preluvosol roșcat din clasa Luvisoluri, cu textură luto – argiloasă (40% conținut de argilă), un pH moderat acid (5,2 – 5,4) și cu un conținut redus de humus cuprins între 2,1% - 2,2% (Mihalache 2010). Cercetările au fost

realizate la Ferma Didactică Moara Domenească, ce face parte din Stațiunea Didactică Belciugatele, aflată în județul Ilfov localizat la aprox. 17 km de București, și aparține USAMV București.

Condițiile climatice ale zonei au influențat semnificativ dezvoltarea plantelor de soia, astfel, în cei doi ani de experimentare (2015 – 2016) condițiile climatice au prezentat abateri față de valorile normale în perioadele în care plantele au avut cerințe maxime față de apă: la răsărire, înflorit și în faza formării organelor reproductive.

În **Capitolul V** sunt prezentate rezultatele cercetărilor obținute sub influența lucrărilor solului (**Experiența 1**) pentru cei doi ani agricoli 2014/2015 - 2015/2016 în care s-au desfășurat cercetările. În acest context, pentru a răsări, plantele de soia au avut nevoie de 4 -5 zile în plus la **sistemul minim** de lucrare a solului (SM) înregistrându-se o densitate medie de 295,000 pl/ha, în 2015 și p densitate de 310,000 pl/ha în anul 2016.

În condițiile anului agricol 2014/2015, Carla a ajuns la maturitate la 144 de zile de la semănat, iar soiul PR92B63 a fost recoltat la 186 de zile de la semănat. În anul 2015 la variantele bacterizate cea mai redusă producție de boabe a fost de 1961,4 kg/ha înregistrată de Carla la varianta lucrată cu discul iar cea mai mare a fost de 2566,1 kg/ha realizată de PR92B63 la varianta lucrată cu disc/cizel la 40 cm . La variantele nebacterizate cea mai redusă producție de boabe a fost de 1879,6 kg/ha înregistrată de Carla la lucrarea cu discul, iar cea mai mare producție de boabe a fost a fost de 2408,4 kg/ha realizată de PR92B63 la varianta lucrată cu disc/arat la 20 cm. Sporul mediu adus de bacterizare în anul agricol 2014/2015 a fost de 116,5 kg/ha, producția medie de boabe a soiurilor la variantele bacterizate a înregistrat o creștere de 5,2% față de cele nebacterizate.

În anul agricol 2015/2016 soiul Carla a ajuns la maturitate la 154 de zile de la semănat, iar soiul PR92B63 a fost recoltat la 195 de zile de la semănat. Pe baza rezultatelor înregistrate, în anul agricol 2015/2016, la variantele bacterizate cea mai mică producție de boabe a fost de 2205 kg/ha realizată de Carla la varianta lucrată discul iar cea mai ridicată a fost de 2711,9 kg/ha înregistrată de PR92B63 la lucrarea cu disc/cizel la 40 cm. La variantele nebacterizate cea mai redusă producție de boabe a fost de 2082,7 kg/ha înregistrată de Carla la lucrarea cu discul iar cea mai ridicată a fost de 2577,5 kg/ha realizată de PR92B63 la varianta lucrată cu disc/arat la 20 cm. Sporul mediu adus de bacterizare în anul agricol 2015/2016 a fost de 132,5 kg/ha, producția medie de boabe a soiurilor la variantele bacterizate a fost mai mare cu 5,5% față de cele nebacterizate.

În medie pentru cei doi ani de cercetare, la variantele bacterizate cea mai redusă producție medie de boabe a fost de 2083,2 kg/ha realizată de Carla la lucrarea cu discul iar cea mai mare a fost de 2639,0 kg/ha înregistrată de PR92B63 la lucrarea cu disc/cizel la 40 cm. La variantele

nebacterizate cea mai redusă producție medie de boabe a fost de 1981,2 kg/ha înregistrată de Carla pentru varianta lucrată cu discul, iar cea mai ridicată a fost de 2492,9 kg/ha realizată de PR92B63 la lucrarea cu disc/cizel la 40 cm. Sporul mediu adus de bacterizare pentru cei doi ani de experimentare a fost de 124,5 kg/ha, producția medie de boabe a soiurilor la variantele bacterizate a fost mai mare cu 5,4% față de cele nebacterizate.

În **Capitolul VI** prezintă rezultatele înregistrate pentru cei doi ani agricoli cercetați, 2014/2015 - 2015/2016, obținute sub influența fertilizării (**Experiența 2**). În anul agricol 2014/2015, la răsărire a înregistrat o densitate medie de 265,000 pl/ha. Potrivit rezultatelor în anul agricol 2014/2015 la variantele bacterizate cea mai redusă producție de boabe a fost de 1455,7 kg/ha realizată de soiul Carla la fertilizarea cu $N_0P_{60}K_0$ iar cea mai ridicată a fost de 2466,4 kg/ha înregistrată de PR92B63 fertilizat $N_{90}P_{60}K_{45}$, la variantele nebacterizate cea mai redusă producție de boabe a fost de 1364,4 kg/ha înregistrată de Carla la fertilizarea cu $N_0P_{60}K_0$, iar cea mai ridicată a fost de 2388,4 kg/ha înregistrată de PR92B63 la fertilizarea cu $N_{90}P_{60}K_{45}$. Sporul mediu adus de bacterizare în anul agricol 2014/2015 a fost de 85 kg/ha, producția medie de boabe a soiurilor la variantele bacterizate a înregistrat o creștere de 4,6% față de cele nebacterizate.

În condițiile climatice ale anul agricol 2015/2016 soiurile au avut nevoie de 22 de zile pentru a germina și răsării înregistrând o densitate medie 270,000 pl/ha. Pentru anul agricol 2015/2016, la variantele bacterizate cea mai redusă producție de boabe a fost de 1550,8 kg/ha realizată de soiul PR92B63 fertilizat $N_0P_{60}K_0$ iar cea mai ridicată a fost de 2698,0 kg/ha înregistrată de soiul Carla fertilizat $N_{90}P_{60}K_{45}$. La variantele nebacterizate cea mai redusă producție de boabe a fost de 1517,0 kg/ha realizată de PR92B63 la fertilizarea cu $N_0P_{60}K_0$ iar cea mai ridicată a fost de 2610,8 kg/ha înregistrată de Carla la fertilizarea cu $N_{90}P_{60}K_{45}$. Sporul mediu adus de bacterizare în anul agricol 2015/2016 a fost de 56,4 kg/ha, producția medie de boabe a soiurilor la variantele bacterizate înregistrând o creștere de 2,8% față de cele nebacterizate.

În medie pe cei doi ani de experimentare, la variantele bacterizate cea mai redusă producție de boabe a fost de 1533,0 kg/ha realizată de Carla fertilizat $N_0P_{60}K_0$ iar cea mai ridicată a fost de 2551,7 kg/ha înregistrată la PR92B63 fertilizat $N_{90}P_{60}K_{45}$. La variantele nebacterizate cea mai redusă producție de boabe a fost de 1464,6 kg/ha înregistrată de Carla fertilizat $N_0P_{60}K_0$ iar cea mai ridicată a fost de 2483,4 kg/ha înregistrată la PR92B63 fertilizat $N_{90}P_{60}K_{45}$. Sporul mediu adus de bacterizare în cei doi ani de cercetare a fost de 70,7 kg/ha, producția medie de boabe a soiurilor la variantele bacterizate a fost mai mare cu 3,7% față de cele nebacterizate

Capitolul VII prezintă rezultatele cu privire la eficiența economică a cultivării soiei în condițiile climatice specifice zonei de sud-est a României. Potrivit datelor înregistrate, în

Experiența 1 la variantele bacterizate profitul net mediu a înregistrat cea mai redusă valoare de 1186,0 lei la lucrarea cu discul iar cea mai mare a fost de 1655,7 lei la lucrarea cu disc/cizel la 40 cm. La variantele nebacterizate cea mai mică valoare a profitului net a fost de 1009,8 lei înregistrată la varianta lucrată cu discul iar cea mai ridicată a fost de 1455,9 lei la varianta lucrată cu disc/cizel la 40 cm, bacterizarea generând un spor al profitului net mediu de 164,5 lei mai mare cu 13,3% față de nebacterizat. Cel mai bun randament economic a fost înregistrat de soiul PR92B63 la varianta bacterizată la lucrarea cu disc/cizel la 40 cm cu un profit net de 1730,9 lei și un randament de 0,5 lei profit la 1,6 lei investiție.

Influențat de soi, fertilizare și bacterizare profitul net mediu a înregistrat la **Experiența 2**, la variantele bacterizate cea mai redusă valoare de 281,4 lei la $N_0P_{60}K_0+F$ iar cea mai mare a fost de 1232,5 lei la $N_{90}P_{60}K_{45}$. La variantele nebacterizate cea mai redusă valoare a profitului net mediu a fost de 194,2 lei (varianta $N_0P_{60}K_0+F$) iar cea mai mare a fost de 1147,0 lei (varianta $N_{90}P_{60}K_{45}$), bacterizarea generând un spor mediu al profitului net de 84,8 lei mai mare cu 14,3% față de nebacterizat. Cel mai bun randament economic a fost înregistrat de PR92B63 (la varianta bacterizată și fertilizată $N_{90}P_{60}K_{45}$) de 0,3 lei profit la 1,4 lei investiție cu un profit net de 1248,7 lei.

În **Capitolul VIII** sunt prezentate concluziile și recomandările realizate pe baza rezultatelor înregistrate în cei doi ani de experimentare. Potrivit datelor înregistrate, la **Experiența 1**, indică faptul că sistemul minim alternativ disc/cizel la 40 cm (D/C_{40}) și C_{40} reprezintă o soluție eficientă de lucrare a solului pentru condițiile specifice zonei. De asemenea, indiferent de bacterizare, rezultatele au evidențiat faptul că sub influența sistemului de lucrare, pentru nivelul producției de boabe dar și ai parametrilor calitativi a acesteia, se recomandă cultivarea soiului PR92B63. În ceea ce privește **Experiența 2**, soiul semitimpuriu PR92B63 s-a remarcat cu producții superioare față de soiul foarte timpuriu Carla, atât la variantele bacterizate cât și la cele nebacterizate. Astfel, pentru condițiile de la Moara Domnească se recomandă cultivarea soiului PR92B63, bacterizarea semințelor înainte de semănat și fertilizarea cu îngrășăminte complexe NPK.