

REZUMAT

al tezei de doctorat intitulată:

CONTRIBUȚII PRIVIND INFLUENȚA PERIOADEI DE SEMĂNAT LA FLOAREA-SOARELUI

Doctorand: **RADU G. Ioan**

Coordonator științific: **Prof. Univ. Dr. Habil. ION Viorel**

CUVINTE CHEIE: floarea-soarelui, momentul de semănat, caracteristici ale plantelor, elementele productivității, producția de boabe, calitatea recoltei, temperaturi scăzute, germinația semințelor

Floarea-soarelui (*Helianthus annuus* L.) aparține familiei botanice Asteraceae și reprezintă pentru Europa și România cea mai importantă plantă oleaginoasă. Datele statistice din ultimii ani ne arată că în Uniunea Europeană, România a fost țara cu cea mai mare suprafață cultivată cu floarea-soarelui.

La noi în țară primele însemnări despre suprafața cultivată provin din 1910 când se cultivau 672 ha ajungând în ultimii ani să fie cultivată pe cca 1 mil. ha.

Concepția despre momentul optim de semănat a evoluat în același timp cu ameliorarea florii-soarelui. Trecerea de la populațiile cu un conținut redus de ulei și coji groase la soiurile și mai târziu la hibrizii caracterizați prin coji subțiri și un conținut ridicat în ulei au făcut să se studieze această verigă tehnologică mai atent.

În urma cercetărilor s-a evidențiat faptul că cel mai important factor care influențează germinarea semințelor este temperatura, care este urmată de umiditate. În țara noastră, primele cercetări cu privire la temperatura minimă de germinare a semințelor de floarea-soarelui au fost efectuate de către Olteanu în perioada 1940-1942 în cadrul Institutului de Cercetări Agronomice al României (ICAR). Astfel de cercetări au continuat până în zilele noastre.

În contextul ultimilor ani când clima este într-o continuă schimbare, fermierii trebuie să stabilească când să înceapă semănatul după criteriul termic, respectiv atunci când sunt întrunite condițiile termice de realizare a germinării semințelor.

Din studiile întreprinse până acum care au avut ca subiect perioada de semănat la floarea-soarelui reiese că trebuie avute în vedere o serie de aspecte precum: evitarea suprapunerii momentului înfloritului cu perioadele de arșiță, diminuarea atacului de boli

și dăunători, creșterea producției de boabe și a conținutului de ulei, creșterea conținutului de acid oleic sau linoleic.

Importanța, oportunitatea și actualitatea temei de cercetare abordată în cadrul tezei de doctorat rezultă din impactul schimbărilor climatice la care asistăm în prezent, care impun găsirea de soluții astfel încât plantele de cultură să găsească condiții cât mai favorabile de creștere și dezvoltare ca premisă pentru obținerea de producții mari și de calitate, valorificarea cât mai bună a resurselor pe care plantele le au la dispoziție, în special a factorului apă, evitarea suprapunerii perioadelor critice din viața plantelor, cum ar fi fenofaza de înflorit, cu perioade care induc stresul hidric și termic. La cele menționate se adaugă progresele înregistrate în ameliorarea florii-soarelui care pot avea efecte asupra perioadei de semănat a noilor hibrizi omologați ce trebuie cuantificate prin cercetări și studii efectuate în actualul context climatic.

Scopul și obiectivele cercetărilor. Scopul tezei de doctorat l-a constituit stabilirea influenței perioadei de semănat asupra particularităților fenologice, morfologice și capacității productive a plantelor de floarea-soarelui și stabilirea efectului temperaturilor scăzute asupra germinației semințelor. Pentru atingerea scopului propus, au fost efectuate cercetări atât în condiții de câmp cât și în laborator.

Cercetările în câmp au fost efectuate din necesitatea de a cunoaște comportarea hibrizilor de floarea-soarelui cu precocități diferite (timpurii, semitimpurii, semitardivi și tardivi) la diferite momente de semănat, în funcție de temperatura realizată în sol (5°C, 7°C și 9°C) în condițiile de climă și sol din Podișul Dobrogean sub aspectul perioadei de vegetație, caracteristicilor morfologice, gradul de atac al bolilor și dăunătorilor și producția obținută din punct de vedere cantitativ și calitativ. Această cerință rezultă din faptul că în contextul schimbărilor climatice la care asistăm în ultimii ani, fermierii sunt preocupați să semene floarea-soarelui mai devreme pentru a evita ca faza de înflorire să se suprapună cu o perioadă cu temperaturi ridicate și umiditate scăzută în vară.

Cercetările din laborator au fost efectuate din necesitatea de a stabili comportarea semințelor de floarea-soarelui la temperaturi scăzute (3°C, 4°C, 5°C, 6°C și 7°C) în faza de germinare. În cadrul cercetării efectuate, pe lângă varianta martor, au fost testate și două variante de tratament al seminței cu produse biostimulatoare de pe piața din România, produse care sunt destinate îmbunătățirii și accelerării germinației.

Obiectivele tezei de doctorat au fost următoarele:

- stabilirea momentului optim de semănat pentru zona agricolă din centrul Dobrogei;
- stabilirea influenței momentului de semănat asupra unor caracteristici importante precum:
 - perioada de vegetație de la semănat la înflorire;
 - însușirile morfologice ale plantelor;
 - gradul de atac al bolilor și dăunătorilor;
 - elementele productivității;

- producția de boabe;
- calitatea recoltei;
- stabilirea influenței temperaturii scăzute din perioada de germinare a semințelor de floarea-soarelui.

Originalitatea și caracterul inovator al cercetărilor efectuate rezultă din alegerea momentului de semănat în funcție de temperatura din sol la momentul semănatului și nu calendaristic, la un interval de zile anume între momentele de semănat, față de semănatul la temperatura recomandată de 7°C în sol, fiind urmărit efectul semănatului mai devreme, respectiv la 5°C și a semănatului mai târziu, respectiv la 9°C. Un alt element de originalitate îl constituie propunerea și stabilirea unei scări de evaluare a gradului de atac pentru dăunătorii de primăvară, care este inexistentă până acum la nivel mondial. Un alt element de noutate îl reprezintă cercetarea efectului temperaturilor scăzute asupra germinării semințelor de floarea-soarelui.

Condițiile de experimentare. Cercetările efectuate pentru elaborarea tezei de doctorat s-au desfășurat în cursul anilor 2021, 2022 și 2023, în condiții de câmp, la neirigat, în cadrul unității agricole PFA Todică Dumitru, parcelele în cadrul cărora au fost efectuate experiențele fiind amplasate în zona comunei Beidaud din județul Tulcea. De asemenea, pentru elaborarea tezei de doctorat s-au desfășurat cercetări în condiții de laborator cu temperatură controlată pentru stabilirea efectului temperaturilor scăzute asupra germinației semințelor.

Structura tezei de doctorat. Teza de doctorat este structurată în două părți, și anume:

- *Studiu bibliografic*, care conține: Capitolul I. Stadiul actual al cunoașterii privind perioada de semănat la floarea-soarelui, care cuprinde 8 subcapitole și concluziile aferente capitolului;
- *Cercetări proprii*, care conține: Scopul și obiectivele cercetărilor; Capitolul II. Cercetări privind influența perioadei de semănat la floarea-soarelui; Capitolul III. Influența temperaturilor scăzute asupra germinării semințelor de floarea-soarelui în condiții de laborator; Concluzii generale și Recomandări.

De asemenea, teza de doctorat are un cuprins în limbile română și engleză, rezumat în limbile română, engleză și franceză, introducere, bibliografie, anexe și lista publicațiilor cu rezultate obținute în cadrul cercetărilor efectuate pentru elaborarea tezei de doctorat. În total, teza de doctorat are 182 de pagini, 63 tabele, 28 figuri și 36 fotografii.

Capitolul I prezintă stadiul actual al cunoașterii cu privire la influența perioadei de semănat asupra culturii de floarea-soarelui și anume asupra: procentului de răsărire în câmp, duratei perioadei de la semănat la răsărire, producției și elementelor productivității, calității recoltei, însușirilor biologice ale plantei și asupra bolilor și dăunătorilor care atacă plantele de floarea-soarelui.

Capitolul II prezintă materialul și metoda pentru experiența efectuată în condiții de câmp, precum și rezultatele, discuțiile și concluziile aferente capitolului.

Experiențele efectuate în câmp au fost bifactoriale de tipul 3 x 6, factorii experimentali fiind următorii:

1. Factorul A: Momentul semănatului, cu 3 graduări, și anume:
 - a1. Temperatura în sol de 5°C (M1);
 - a2. Temperatura în sol de 7°C (M2);
 - a3. Temperatura în sol de 9°C (M3);
2. Factorul B: Hibridul de floarea-soarelui, cu 6 graduări, și anume:
 - b1. P64LE99 – hibrid tardiv;
 - b2. FD15E27 – hibrid semitardiv;
 - b3. FD20CL70 (HS7083 înainte de omologare) – hibrid semitardiv;
 - b4. DS003 – hibrid semitardiv;
 - b5. DS002 – hibrid semitimpuriu;
 - b6. DS001 – hibrid timpuriu.

În anii 2021 și 2023 de experimentare au fost efectuate următoarele observații și determinări:

- Observații privind perioada de vegetație:
 - Data înfloritului.
- Determinări morfologice:
 - Talia plantelor (cm);
 - Diametrul tulpinii (mm);
 - Numărul de frunze pe plantă.
- Determinări privind gradul de atac al factorilor biotici:
 - Gradul de atac al pătării brune-negre (*Alternariasterster halstedii*);
 - Gradul de atac al ruginii florii-soarelui (*Puccinia helianthi*);
 - Gradul de atac al lupoaiei (*Orobancha cumana*);
 - Gradul de atac al dăunătorilor de primăvară: gărgărița frunzelor de porumb (*Tanymecus dilaticollis*) și gândacul pământiu (*Opatrum sabulosum*).
- Determinări ale elementelor productivității și a producției de boabe:
 - Diametrul calatidiului (cm);
 - Numărul de boabe/calatidiu;
 - Masa a 1.000 de boabe – MMB (g);
 - Producția (kg/ha).
- Determinări de calitatea recoltei:
 - Conținutul în ulei (%);
 - Producția de ulei (kg/ha);
 - Conținutul în acizi grași (%);
 - Masa hectolitrică – MH (kg/100 l).

În anul 2022, urmare a compromiterii unor parcele experimentale la primele două momente de semănat și a unei densități neuniforme în parcelele experimentale, au fost efectuate numai determinările pentru talia plantelor, diametrul tulpinii, producție, masa hectolitrică și atacul de lupoaie.

Capitolul III prezintă materialul și metoda pentru experiența efectuată în laborator în cadrul căreia a fost urmărită influența temperaturilor scăzute asupra germinării semințelor de floarea-soarelui, precum și rezultatele, discuțiile și concluziile aferente capitolului.

Cercetarea s-a desfășurat folosind 5 graduări ale factorului temperatură (3°C, 4°C, 5°C, 6°C și 7°C), 3 graduări ale hibrizilor de floarea-soarelui (FD23CLP84, FD15E27 și FD18E41) și 3 graduări ale tratamentului seminței (variantă netratată, variantă tratată cu Kerafol în doză de 2 l/t și variantă tratată cu Germinoseed în doză de 10 l/t).

Pe lângă subcapitolul în care s-a urmărit efectul temperaturilor scăzute asupra procentului de germinație mai sunt incluse 2 subcapitole în cadrul cărora s-a urmărit efectul asupra lungimii radiclei, respectiv efectul asupra activității microbiene la nivelul semințelor.

Concluzii generale. Pe măsură ce se întârzie semănatul și temperaturile cresc, respectiv semănatul se efectuează la o temperatură mai ridicată, durata perioadei de la semănat la înflorire exprimată în zile se micșorează. Aceasta înseamnă că odată cu creșterea temperaturii, necesarul termic pentru înflorire, respectiv timpul termic necesar pentru înflorire se realizează într-o perioadă de timp calendaristic mai mic, respectiv într-un număr mai mic de zile care au însă temperaturi mai ridicate. Diferența de zile calendaristice de la primul moment de semănat la al doilea moment a fost în medie de 15,7 zile, iar de la momentul al doilea la ultimul moment de semănat a fost de 6,7 zile.

Talia plantei, diametrul tulpinii la baza plantei și numărul de frunze pe plantă au avut valori apropiate între momentele de semănat, dar nu și între anii de studiu, urmare a condițiilor climatice diferite de la un an la altul. În funcție de momentul de semănat și anul de experimentare, hibrizii de floarea-soarelui pot fi caracterizați astfel:

- talia plantelor a avut cele mai mari valori la semănatul la 9°C, urmat de semănatul la 5°C și de semănatul la 7°C, diferențele între momentele de semănat fiind de cca 1 cm;
- diametrul tulpinii a avut cea mai mare valoare la semănatul cel mai devreme (15,5 mm), urmat de semănatul cel mai târziu (15,4 mm) și de semănatul la momentul optim, respectiv atunci când temperatura este de 7°C (15,2 mm);
- numărul de frunze pe plantă a variat de la 28,7 (semănat la 7°C) la 28,8 (semănat la 5°C) și până la 29,7 (semănat la 9°C).

Influența momentului de semănat asupra bolilor florii-soarelui prezintă importanță prin prisma faptului că după perioada de înflorire este dificil să se mai aplice tratamente cu fungicide.

Atacul produs de *Alternaria helianthi* a fost asemănător în primele momente de semănat și a scăzut la ultimul moment, urmare a unei mase vegetative mai mare a plantelor semănate mai devreme, care au menținut o umiditate mai mare la nivelul

plantelor. Atacul produs de *Puccinia helianthi* a crescut odată cu întârzierea semănatului.

Momentul de semănat nu a influențat semnificativ atacul produs de *Orobancha cumana*, o ușoară creștere a atacului odată cu întârzierea semănatului fiind pusă pe faptul că semințele de lupoaie germinează la temperaturi mai ridicate. În schimb, la nivel de hibrid s-au observat diferențe datorită rezistenței genetice specifice acestora.

Dăunătorii de primăvară au atacat plantele de floarea-soarelui mai puțin odată cu creșterea temperaturilor datorită faptului că la începutul primăverii nu există multe surse de hrană. Diferențele dintre momentele de semănat au fost mai mari în anul 2021 față de anul 2023. În medie pe toată experiența, gradul de atac a fost ed 6,3% în anul 2021 și de 5,1% în anul 2023. Între hibrizii testați nu au existat diferențe asigurate statistic.

Elementele productivității au diferit de la un an la altul și de la un moment de semănat la altul sub influența factorilor climatici:

- diametrul calatidiului a variat de la 14,6 cm în cazul semănatului la 5°C la 15,0 cm în cazul semănatului la 7°C și până la 15,1 cm în cazul semănatului la 9°C;
- numărul de boabe pe calatidiu a variat de la 840 în cazul semănatului la 5°C la 914 în cazul semănatului la 9°C și până la 958 în cazul semănatului la 7°C;
- masa boabelor pe calatidiu a variat de la 39,7g în cazul semănatului la 9°C la 41,1 g în cazul semănatului la 5°C și până la 44 g în cazul semănatului la 7°C;
- masa a 1.000 de boabe a variat de la 50,7 g în cazul semănatului la 7°C la 51,0 g în cazul semănatului la 5°C și până la 51,5 g în cazul semănatului la 9°C;
- producția de boabe a variat de la 2128 kg/ha în cazul semănatului la 9°C la 2253 kg/ha în cazul semănatului la 5°C și până la 2285 kg/ha în cazul semănatului la 7°C.

Conținutul de ulei a scăzut odată cu întârzierea semănatului sub influența unor temperaturi mai mari, a stresului hidric din perioada umplerii boabelor, dar și a perioadei mai mici cât frunzele sunt active fotosintetic, respectiv sunt verzi. Factorul hibrid a avut o influență mai mare asupra conținutului de ulei în comparație cu momentul de semănat. Conținutul de ulei nu este direct proporțională cu producția de ulei, astfel că producția mai mare de boabe la momentul 2 de semănat a anulat în bună măsură un conținutul mai mic de ulei.

Procentul de acid oleic a crescut, iar a acidului linoleic a scăzut odată cu întârzierea semănatului, aceasta deoarece conținutul de acid oleic crește în condițiile unui climat mai cald, iar conținutul de acid linoleic crește în condițiile unui climat mai răcoros.

Masa hectolitrică a avut aceeași valoare pentru semănatul la 5°C și la semănatul la 7°C și mai mare la semănatul la 9°C.

În urma analizei varianței (ANOVA) s-a constatat că momentul de semănat, hibridul și interacțiunea dintre cei doi factori au avut o influență diferită asupra elementelor analizate după cum urmează:

- momentul de semănat a avut: o influență foarte semnificativă asupra gradului de atac al pătării brune-negre, al ruginii, al lupoaiei, diametrului calatidiului, numărului de boabe pe calatidiu, masei calatidiului, masei a 1.000 de boabe; o influență distinct semnificativă asupra producției de ulei; o influență semnificativă asupra gradului de atac al dăunătorilor de primăvară, a producției de boabe; o influență nesemnificativă asupra masei hectolitrică;
- hibridul a avut: o influență foarte semnificativă asupra gradului de atac al pătării brune-negre, al ruginii, al lupoaiei, diametrului calatidiului, numărului de boabe pe calatidiu, masei calatidiului, masei a 1.000 de boabe, producției de boabe, producției de ulei și masei hectolitrică; o influență semnificativă asupra gradului de atac al dăunătorilor de primăvară;
- interacțiunea dintre momentul de semănat și hibrid a avut: o influență foarte semnificativă asupra gradului de atac al pătării brune-negre, al ruginii, al lupoaiei; o influență semnificativă asupra gradului de atac al dăunătorilor de primăvară; o influență nesemnificativă asupra diametrului calatidiului, numărului de boabe pe calatidiu, masei calatidiului, masei a 1.000 de boabe, producției de boabe, producției de ulei și masei hectolitrică.

Temperatura a influențat procentul de germinare a semințelor de floarea-soarelui și creșterea radiclei deoarece temperaturile mai mari sprijină activitatea metabolică și enzimatică, ajutând semințele să absoarbă apa necesară declanșării procesului de germinare și activând sistemul enzimatic al bolului. Cu cât temperatura a crescut cu atât procentul de germinare a semințelor și lungimea radiclei a fost mai mare, indiferent de tratamentul seminței aplicat sau de hibridul folosit. Varianta netratată a avut procentul cel mai mare de semințe germinate și lungimea cea mai mare a radiclei. Hibridul FD23CLP84 a obținut un procent de germinare mai mare la primele patru temperaturi testate, ceea ce îl face mai pretabil a fi cultivat în zone reci sau în condițiile unui semănat mai devreme.

Diferențele de lungimea radiclei au crescut de la o temperatură la alta.

Numărul coloniilor de ciuperci de pe semințe a scăzut pe măsură ce temperatura a crescut, însă la ultima temperatură testată (9°C) valoarea a crescut. Cele mai multe semințe infectate au fost la varianta tratată cu Kerafol, urmată de varianta netratată și de cea tratată cu Germinoseed. La temperaturile mai mari procentul de germinare a semințelor infectate a fost mai mare decât la temperaturile mai mici. Varianta netratată a avut în medie cel mai mic procent la semințelor infectate germinate, urmată de varianta tratată cu Germinoseed și de cea tratată cu Kerafol.

Decizia de a alege un moment de semănat trebuie să fie luată ținând cont de rezultatele obținute în mai mulți ani de studiu, nu doar dintr-unul singur, în zona de proveniență a fermierului interesat.

Recomandări. Studiile cu privire la perioada se semănat trebuiesc întreprinse periodic în toate zonele importante de cultură a florii-soarelui pentru a oferi informații actualizate, locale necesare fermierilor din fiecare zonă agricolă.

Într-o anumită regiune, fermierii ar trebui să semene floarea-soarelui cam în aceeași perioadă pentru a diminua răspândirea atacului de boli și dăunători de la un lot la altul. O infecție minoră într-un lot poate fi anulată de o infecție puternică într-un lot vecin.

Deși floarea-soarelui este cunoscută ca fiind o plantă de cultură cu o bună flexibilitate a perioadei de semănat, rezultatele cercetărilor efectuate au demonstrat superioritatea semănatului la temperatura recomandată de 7°C realizată timp de 3 zile consecutiv la adâncimea în sol de 7 cm și la ora 7⁰⁰, vremea având tendința de încălzire. Ca atare, se recomandă ca semănatul florii-soarelui să fie efectuat după timpul termic și nu după cel calendaristic.

În zonele în care se manifestă atacul de lupoaie (*Orobanche cumana*) se recomandă semănatul mai timpuriu asociat cu o bună rezistență genetică a hibridului cultivat și cu rezistența acestuia la erbicidele imidazolinonice.

Având în vedere că hibridul determină o comportare specifică în procesul de germinație a semințelor în condiții de temperaturi scăzute, disponibilitatea unei astfel de informații ar fi mai mult decât utilă fermierului cultivator de floarea-soarelui.