Daniela ANGHEL

UTILIZAREA FACTORILOR FIZICI SI AL STIMULATORILOR CHIMICI LA PLANTELE LEGUMICOLE CU SCOPUL STIMULĂRII PROCESELOR DE CREȘTERE ȘI DEZVOLTARE

Craiova
Septembrie, 2024

Copyright © 2024, Autor
Tehnoredactare computerizată: Daniela ANGHEL
Corectura aparţine autorului

Responsabilitatea pentru conţinutul lucrării revine în exclusivitate autorului.
Studiu științific

Publicat: Septembrie 2024
http://www.edituraelse.ro/ped/ped.htm

UTILIZAREA FACTORILOR FIZICI, SI AL STIMULATORILOR CHIMICI LA PLANTELE LEGUMICOLE, CU SCOPUL STIMULĂRII PROCESELOR DE CREŞTERE ŞI DEZVOLTARE

Speciile de plante legumicole în marea lor majoritate se înmulțesc sexuat, folosindu-se semințe care corespund din punct de vedere al legii în vigoare, din categorii biologice superioare.

În condiții de cultură corespunzătoare fiecărei specii, procesul de producție se desfăşoară normal, având o durată de vegetație determinată de mai mulți factori, la care participă: planta, factorii climatici, pedologici, etc.

În practica agricolă însă s-au utilizat de-a lungul timpului metode şi procedee prin care s-a încercat să se intervină în dirijarea proceselor de creştere şi dezvoltare a plantelor, operând în diferite perioade şi faze de vegetație sau la nivelul anumitor organe.

Procedeele utilizate şi prezentate în literatura de specialitate, care au tangență cu obiectivele ce au fost propuse în cadrul cercetărilor se raportează la:

- **factori fizici** – folosindu-se radiați electromagnetice, gamma, Röntgen, izotopi radioactivi, radiații crepusculare (neutroni rapizi), laser, curent electric (8-15 volți), radiații vizibile ale spectrului solar, ultrasunete, temperaturi ridicate şi coborâte, aeroioni artificiali, iar mai nou efectul de piramidă şi al apei energizate prin efect de piramidă sau prin fieromagneți şi electromagneți, etc.
- **factori chimici** – prin utilizarea de îngrăşăminte chimice, îngrăşăminte organice, substanțe stimulatoare de sinteză;
- **factori naturali** – fitopreparate utilizându-se extracte din plante cu rol stimulator sau de fitoprotecție.

Utilizarea factorilor fizici

Folosirea factorilor fizici a luat o mare amploare în practica agricolă, majoritatea lor fiind nepoluanți, astfel că se pot utiliza în agricultura ecologică, cu scopul modificării unor însuşiri şi caractere morfologice, dar intervenind şi în procese fiziologice sau biochimice, ceea ce le conferă plantelor vigoare şi rezistență. Condiția esențială este aceea de a fi utilizați în cantități sau doze reduse şi să acționeze în timp limitat.

Stimulatorii fizici se utilizează în principal la tratarea semințelor aplicându-se mai uşor, efectul fiind mai evident.

Se consideră că dozele mici şi timpii reduşi au efecte biopozitive asupra organismelor vegetale în privința creşterii şi dezvoltării plantelor precum şi a funcțiilor lor fiziologice.

Între anumite limite radiațiile au efect şi pot fi folosite în direcția modificării unor caractere genetice.

De-a lungul întregii evoluții pe pământ, organismele vii au fost supuse acțiunii unor radiații de mare energie (dezintegrări nucleare, radiații ultraviolete, radiații ale spectrului vizibil şi radiații infraroşii).

Williams Röntgen în momentul în care a descoperit misterioasele raze X (1895), Henri Becquerel (1896) când a constatat că uraniul emite radiații sau Pierre şi Marie Curie (1898) când au descoperit radioactivitatea radiului, au fost conştienți de valoarea realizărilor lor, dar poate nu şi-au imaginat influențele asupra dezvoltării altor ştiințe ca: medicină, biologie, agricultură, etc., cărora energia nucleară le-a oferit mijloace noi de cercetare.

Radiațiile ionizante (de orice tip) pentru a acționa asupra unui organism viu trebuie absorbite, iar energia absorbită induce în sistemele biologice o serie de modificări la nivel molecular, uneori transformându-se în mutații, mutageneza fiind una dintre metodele folosite în ameliorarea plantelor.

Cercetări multiple au fost efectuate în direcția radiosensibilității plantelor în funcție de calitatea şi felul de administrare a radiațiilor şi de condițiile pedoclimatice în care s-a experimentat (Gustafsson A. 1949, E. Hrenberg G. L. 1954, Sparrov A. R. 1961, Zolynea K. C. 1967, Nicolae I. 1961, Elena Albu 1968, Valeria Marghitu 1970, Bălaşa M. şi colab., Pelaghia Chilom şi colab.).

Radiosensibilitatea se manifestă diferit la nivelul genurilor, speciilor, soiurilor, ca şi la nivelul diferitelor celule şi gene ale aceleiaşi celule (Riger – 1962; Gaul A. – 1966). În cadrul unei plante radiosensibilitatea este mai mare la organele meristematice, flori şi muguri în stare dormindă (Potlog A. S. – 1966).

Rezultatele unui număr mare de cercetări au arătat că sensibilitatea plantelor la radiații este dependentă de numeroşi factori:

- de originea sursei de iradiere care poate fi naturală sau artificială, ca şi de calitatea radiațiilor;
- de intensitatea sursei, evaluată prin mărimea dozei, durata de administrare şi procedeul folosit;
- de materialul iradiat (organul plantei);
- de natura genetică a materialului studiat;
- de starea fiziologică sau fizico-chimică a materialului studiat (material uscat, umed, încolțit, etc.);
- de temperatură, umiditatea mediului, de prezența oxigenului şi azotului şi chiar de prezența unor substanțe chimice.

În urma cercetărilor efectuate de către Ehrenberg şi Nybov 1959, Davies 1960, Elena Albu 1968, Valeria Marghitu 1976, M. Bălaşa şi colab. Pelaghia Chilom şi colab. s-a constatat că, conținutul în apă al semințelor joacă un mare rol în ceea ce priveşte sensibilitatea semințelor tratate cu diferite radiații. La tomate şi castraveți aceştia

au menționat că semințele cu un conținut mai ridicat în apă sunt mai radiosensibile.

Radiațiile au acțiune puternică asupra țesuturilor vii şi se manifestă prin modificări morfologice, fiziologice şi biochimice.

Acțiunea biologică este dependentă de cantitatea de energie absorbită de țesuturi sau de celule.

Cercetările privind aplicarea practică a radiațiilor ionizate în agricultură urmăresc în general două aspecte:

- obținerea de forme noi de plante prin modificarea eredității lor;
- mărirea productivității prin stimularea creşterii şi dezvoltării plantelor.

Cel de-al doilea aspect constituie obiectul principal al cercetărilor ce se vor efectua.

Iradierea plantelor se poate face prin:

- iradierea semințelor uscate sau umede;
- umectarea semințelor în soluții radioactive;
- introducerea substanțelor radioactive în plante;
- iradierea plantelor în creştere.

Metoda cea mai utilizată şi cea mai uşor de aplicat se referă la iradierea semințelor umede sau uscate, în funcție de scopul pe care îl urmărim.

Fenomenul de radiostimulare are o intensitate diferită în funcție de temperatură, conținutul în apă al semințelor, cultivar, etc.

Se consideră că la valorile limită inferioare ale temperaturii la speciile legumicole influențele iradierii sunt mai pronunțate, iar conținutul mai mare de apă are un efect mai puternic.

Cercetările arată că radiațiile ionizante acționează asupra nucleului, cromozomilor şi a anumitor gene. De asemenea este influențat întregul complex enzimatic.

În acest mod efectele ulterioare observate în creşterea şi dezvoltarea plantelor ca accelerarea înfloririi, formării fructelor şi semințelor, mărimea recoltei, apar ca influențe indirecte ale radiațiilor ionizante asupra factorilor biologici care acționează şi determină creşterea şi dezvoltarea.

. Utilizarea factorilor chimici

În cadrul acestor factori sunt înglobate produsele chimice de sinteză, respectiv îngrăşăminte chimice şi substanțele stimulatoare ce corespund produşilor naturali din plante (auxine, gibereline, citochinine, inhibitori), dar şi retardanți (cu rol hotărâtor în echilibrarea creşterii şi dezvoltării plantelor).

Importanța substanțelor chimice utilizate şi mecanismului general de acțiune a acestora au fost prezentate anterior, iar efectul final se materializează prin creştere şi dezvoltare.

Eficacitatea tratamentelor depinde de natura produsului folosit, de specie, cultivar, scopul urmărit, starea fiziologică, vârsta plantei, condițiile de climă şi sol.

Modul de utilizare este diferit în funcție de produsul utilizat şi caracteristicile morfostructurale ale plantelor.

Pentru stimularea chimică a semințelor de plante legumicole literatura citează diferite substanțe prezentate în cadrul tabelului 3.1. Pentru tratarea semințelor dar şi a plantelor în diferite stadii de creştere sub aspect general sunt indicate produsele din tabelul 3.2.

În principal substanțele chimice se aplică sub formă de soluții prin pulverizări fine pe întreaga plantă sau prin îmbăierea unor părți din plantă (flori, inflorescențe, semințe).

Mijloacele mecanice de aplicare a tratamentelor trebuie să asigure o pulverizare fină pentru a se realiza o repartizare cât mai uniformă a soluțiilor la nivelul stabilit.

Tratamentele se efectuează dimineața după ce s-a ridicat roua, cel mult până la ora 12^{00} sau după orele 16^{00} ori pe parcursul întregii zile dacă cerul este acoperit.

Tabelul 3.1.

Substanțe utilizate pentru stimularea chimică
a semințelor de plante legumicole
(după Ruxandra Ciofu şi colab., 2003)

SPECIFICARE	Concentrația soluției	Durata tratamentului (ore)	Specia la care se aplică
Acid giberelic	1-100 ppm	-	diferite specii
Acid nicotinic	0,01%	-	diferite specii
Acid succinic	0,002%	-	diferite specii
Albastru de metilen	0,03%	12	castraveți
Clorură mercurică + sulfură de sodiu	0,1%+0,5%	2	ceapă
Cycocel (CCC)	0,15-0,5%	-	diferite specii
Folcisteină	0,1 ppm	-	diferite specii
Hipermanganat de potasiu + rezorcină	0,01%+0,1%	4	varză
Îngrăşăminte chimice	2-3%	-	diferite specii
K – acid alfanaftil acetic	0,1 ppm	10	tomate
Rezorcină	0,1%	4	tomate
Soluții cu microelemente	urme	-	diferite specii

Tabelul 3.2.

Substanțe bioactive folosite în agricultură

Produsul comercial	Culturile la care se aplică	Scopul folosirii	Concentrația	Momentul aplicării
1	*2*	*3*	*4*	*5*
Atonik 80 P.S. (Japonia)	Tomate, ardei, vinete, castraveți	stimulează germinarea şi răsărirea	0,05% (1:2000)	umectarea semințelor 12 ore
	Spanac		0,05%	umectarea semințelor 8-12 ore
	Tomate, ardei, vinete, castraveți	stimulează creşterea răsadurilor	0,05%	la răsad, 2-3 tratamente în decurs de o lună
	Tomate, ardei, vinete	stimulează creşterea răsadurilor şi o prindere mai bună	0,05%	mocirlirea răsadurilor
	Tomate, castraveți	Stimulează creşterea plantelor şi fructificarea	0,05%	în vegetație, 1-2 tratamente pe lună
			0,025% (1:4000)	tratamente săptămânale, în vegetație: 2-3 tratamente la tomate; 3-4 tratamente la castraveți
Alar 85 P.S.	Tomate, ardei, vinete	previne alungirea răsadurilor	0,3% (1,5 l/m2)	când răsadul are 3-4 frunze adevărate
Alar 85 P.S.	Tomate, ardei, vinete	reglează creşterea plantelor şi favorizează legarea, fructificarea şi creşterea producției	0,25% (800-1200 l/ha)	la 2-3 săptămâni de la plantare; când fructele din prima inflorescență sunt în pârgă; după 2-3 săptămâni de la al doilea tratament
Faverex EC (Cluj)	Fasole păstăi	Asigură polenizarea şi fecundarea florilor	1,5-2%	la începutul înfloritului şi la înfloritul în masă

continuare tabel 3.2.

	2	*3*	*4*	*5*
No-Seed (Olanda)	Tomate în sere şi solarii	Stimulează fecundarea florilor	0,1%	prin îmbăiere când s-au deschis 2-4 flori
Nasuleaf	Pătlăgele vinete	stimulează apariția butonilor florali şi legarea fructelor	0,03%-0,05%	2-3 pulverizări fine pe plante şi flori
Rodoleg EC	Pătlăgele vinete în câmp	stimulează legarea fructelor	1,5% - 2,0%	la începutul înfloritului şi la înfloritul în masă prin pulverizări pe plantă
Vifarex EC (Cluj)	Pătlăgele vinete în solarii	stimulează legarea fructelor	1,5% - 2,0%	la începutul înfloritului şi la înfloritul în masă prin pulverizări pe plantă
Acid betaindolil-acetic	Pătlăgele vinete în sere	stimulează legarea fructelor	0,6%	pulverizare fină pe florile deschise
Tomato-Stim (Cluj)	Tomate în sere, solarii şi timpurii în câmp	stimulează fecundarea florilor	3,3%	prin îmbăierea inflorescențelor sau pulverizarea acestora de 2-3 ori, la intervale de 3-4 zile
Solex (Cluj)	Ardei gras în solarii	stimulează legarea şi fructificarea	1,5-2%	pulverizări fine pe plante la începutul înfloritului şi la înfloritul în masă

continuare tabel 3.2.

1	*2*	*3*	*4*	*5*
Procainã	Tomate, ardei, vinete	stimulează germinația semințelor şi creşterea plantelor	0,001%	umectarea semințelor 4 ore
	Tomate, ardei, vinete	creşterea plantelor	0,0001%	tratarea răsadurilor la 10 şi 20 zile de la repicat
	Tomate, ardei şi vinete, fasole, castraveți	favorizează fructificarea	0,0001%	2-3 tratamente săptămânal începând de la înflorire
Revital (Cluj)	Tomate, ardei şi vinete, plante din grupa verzei	favorizează înrădăcinarea rapidă a plantelor	0,1%	înainte de repicat şi plantare, se mocirlesc răsadurile sau se îmbăiază cuburile în soluție (10g/10 l apă)
Revital (Cluj)	Tomate, ardei, pătlăgele vinete, castraveți	stimulează creşterea rădăcinilor	0,05-0,1%	3 tratamente la 8-10 zile de la plantarea răsadurilor, iar următoarele la interval de 7 zile
Cycocel 40 L.S.	Răsaduri de tomate şi ardei	previne alungirea răsadurilor	0,10-0,15% (10 l/100m2)	Se stropesc răsadurile la 3-4 frunze adevărate
Ethrel CE (Romthrel)	Tomate în solarii şi timpurii în câmp	grăbeşte maturarea fructelor şi măreşte pro-ducția timpurie	0,025%	stropiri pe plante când fructele au intrat în pârgă
	Tomate pentru industrializare	concentrează coacerea	0,25%-0,50%	se stropesc plantele când primele fructe au intrat în pârgă
	Ardei gogoşar şi lung	grăbeşte maturarea fiziologică	0,50%	se stropesc plantele când fructele au intrat în pârgă
	Castraveți, pepeni galbeni, dovlecei	apariția timpu-rie şi în procent mai mare a flo-rilor femele şi creşterea pro-ducției	0,025%-0,05%	se stropesc plantele în faza cotiledonală şi apoi când au 3-4 frunze normale

continuare tabel 3.2.

1	*2*	*3*	*4*	*5*
Etherel CE (Romthrel)	Castraveți, dovlecei	grăbeşte germinația semințelor	0,05%-0,20%	se umectează semințele
		măreşte numărul de flori femele	0,0125% - 0,05%	la plante la prima şi la a treia frunză normală
	Pepeni galbeni	postmaturarea florilor	0,1% - 0,4%	se îmbăiază fructele în soluție
Hidrazida maleică	Ceapă, usturoi	grăbeşte matu-rarea bulbilor şi sporeşte rezistența la păstrare	0,3 – 0,4%	stropiri fine pe plante cu 3-4 săptămâni înainte de recoltare
Inhibitor M	Cartofi, ceapă, usturoi, rădăcinoase	previne încolțirea în depozite	0,2%	o pulverizare fină pe plante în timpul vegetației
Antak 80 PS	Tomate timpurii	copilit chimic	5%	se pensulează copilii când au 2-2,5 cm lungime

Modul de aplicare a tratamentelor este diferit în funcție de produs, specie, perioadă, de vegetație şi scopul urmărit.

Trebuie stabilite dozele şi concentrațiile, iar soluțiile se fac de preferat în apă de ploaie sau apă distilată, în vase de sticlă, material plastic sau lemn.

Păreri privitoare la existența unor substanțe chimice specifice, care determină fenomene de corelație între diferitele părți şi organe ale organismului vegetal, au existat însă din anul 1890 când Sachs a exprimat pentru prima dată ideea existenței unor substanțe specifice care dirijează fenomenele de corelație din plante. Ideea lui Sachs a fost preluată mai târziu de Went şi Thiman (citați de Milică C. şi Stan S. 1968).

Termenul de „hormon” a fost introdus de Fitting (1909-1910) şi se referă la extracte din plante cu rol activ.

Natura chimică a substanțelor de creştere a fost cunoscută prin apariția lucrărilor lui Kögl, Haagen-Smith şi Erxleben (citați de Stan S., 1957), care au reuşit să extragă din urina umană un acid, pe care

l-au denumit „auxina a” ($C_{18}H_{32}O_5$), iar mai târziu Kögl şi colab. au izolat din uleiul germenilor de porumb o substanță cu acțiune puternic stimulatoare, foarte asemănătoare ca structură cu auxina a, tot un acid ($C_{18}H_{30}O_4$) şi a fost denumită „auxina b”. Tot Kögl a izolat în 1934 un alt compus cu o activitate redusă la jumătatea auxinei şi a denumit-o acidul beta indolil acetic (AIA) sau heteroauxină. Audus (1963), Bonner (1951) au menționat că de fapt AIA a fost deja cunoscut în laboratoare din anul 1904, fiind sintetizat de Alliger.

O dată cu identificarea heteroauxinei cu AIA s-au deschis perspective largi cercetătorilor în domeniul stimulatorilor de creştere sintetici.

La ora actuală există foarte mulți compuşi de sinteză, cu acțiuni asemănătoare ale AIA şi anume:

- derivați ai indolului;
- derivați ai naftalenului;
- derivați ai acidului fenoxiacetic;
- acizi benzoici substituiți (I. Burzo şi colab. 2000).

În privința auxinelor interesează în mod deosebit aspectul ce se referă la stimularea legării fructelor, pe de o parte şi a formării fructelor partenocarpice, pe de altă parte.

Cele mai numeroase lucrări s-au întreprins în această direcție, în special la culturile de tomate în spații protejate şi la culturile timpurii din câmp, dar nu numai.

Atât pe plan mondial cât şi în țara noastră s-au întreprins cercetări cu rezultate foarte bune prin care s-au stabilit tehnicile şi tehnologiile aplicării lor (Blais K. şi colab. 1969, Colvert A. 1964, Dumitrescu C. şi colab. 1971, Milică C. şi colab. 1968).

În literatura de specialitate sunt prezentate rezultate privind grupa de substanțe giberelinice, dar care au mai puțină tangență cu cercetările noastre.

Într-o oarecare măsură ne interesează grupa produselor de sinteză – retardanții – substanțe ce nu se găsesc în mod natural în plante, dar au rol de a echilibra anumite mecanisme la nivelul altor substanțe din plante, reglând în principal raportul dintre grupa auxinelor şi cea a giberlinelor.

Rolul esențial în metabolismul plantelor se manifestă prin reducerea proceselor de diviziune şi elongație celulară şi prin frânarea alungirii nedorite a plantelor în condițiile în care intensitatea luminoasă pe o perioadă dată de timp este sub limitele inferioare cerute de plante, în diferitele lor perioade şi etape de viață.

Utilizarea retardanților în agricultură a început în 1949 când Mitchell I. W., Wirwille şi Weil (citați de Milică 1969) au descoperit un grup de substanțe din clasa nicotinum, care administrate la plante de fasole, reduc procesul de elongație a tulpinii.

În anul 1960, la Universitatea Michigan (U.S.A.) N. Tolbert a descoperit un compus quaternar de amoniu, analog al colinei, denumit generic: clorură de clorcolină, Cycocel, sau compusul VII.

Produsul a fost rapid acceptat şi sintetizat în Europa sub denumirea de Chlormeqnat în Anglia, TUR în Rusia, Stabilan în Austria, H140 în Polonia, WR-62, Cycocel 40 %, Cycocel 50 % în Germania, Cycagon în Israel, iar în România după cercetări amănunțite de către Pelaghia Chilom şi M. Bălaşa (1972-1976) s-a stabilit ca cel mai bun RR-41 (retardant român Cercetări amănunțite cu rezultate teoretice şi practice importante au efectuat H. Kende 1963, Ninneman 1964, Milică C. 1969, Dumitrescu M. şi colab. 1971; 1972, Pelaghia Chilom 1974;1976;1984; M. Bălaşa şi colab. 1976, Rizan D. 1974; 1978.