

Ministerul Agriculturii și Dezvoltării Rurale		
Codul ADER și denumirea proiectului:		ADER 7.3.1 Identificarea și stabilirea influenței unor portaltoi asupra culturilor de legume altoite din familia <i>Solanaceae</i> și <i>Cucurbitaceae</i>
Denumire contractor	Institutul de Cercetare - Dezvoltare pentru Industrializarea și Marketingul Produselor Horticole - Horting	
	Adresa de contact (telefon, e-mail, adresa poștală, CUI, cont):	Nr. telefon: 021-461.07.06, e-mail: ihorting@gmail.com , București, Sector 4, Drumul Gilăului Nr. 5N, Cod poștal 041715, CUI RO 13146912, Nr. cont RO68TREZ70420G332000XXXX, Trezoreria sector 4
	Director (nume și prenume, telefon fix și mobil, e-mail):	Ec. Ștefan Constantin Nr. telefon: 0722.668.281, e-mail: ihorting@gmail.com
	Director economic (nume și prenume, telefon fix și mobil, e-mail):	Ec. Tanasa Niculina Nr. telefon: 0741.067.911, e-mail: ihorting@gmail.com
	Director de proiect (nume, prenume, telefon fix și mobil, e-mail):	Dr. ing. Doltu Mădălina Nr. telefon: 0732.181.564, e-mail: doltumadalina@yahoo.com
Anul începerii proiectului: 2019		Anul finalizării proiectului: 2022
		Durata (nr. luni): 37

RAPORT DE ACTIVITATE AL FAZEI 1

Contractul nr.: 7.3.1/17.09.2019

Proiectul: ADER 7.3.1 : Identificarea și stabilirea influenței unor portaltoi asupra culturilor de legume altoite din familia *Solanaceae* și *Cucurbitaceae*

Faza nr.1

Studiu privind portaltoii identificați pe plan mondial și național pentru altoirea unor legume din familiile *Solanaceae* și *Cucurbitaceae* și influența lor asupra culturilor de legume

Termen: 31 octombrie 2019

1.Obiectivul proiectului:

Stabilirea fluxului tehnologic pentru obținerea unor noi combinații genotipice de legume pentru spații protejate, în contextul protejării mediului înconjurător și sănătății consumatorilor din România.

2. Rezultate preconizate pentru atingerea obiectivului:

- Identificarea de portaltoi compatibili: unul din fam. *Solanaceae* și unul din fam. *Cucurbitaceae*;
- Obținerea de combinații genotipice noi, altoi x portaltoi: 3 din fam. *Solanaceae* și 3 din fam. *Cucurbitaceae*;
- Tehnologii specifice de cultură în spații protejate, una pentru *Solanaceae* altoite și una pentru *Cucurbitaceae* altoite;
- Eliminarea tratamentelor chimice pentru dezinfecția solului;
- Reducerea densității de plantare cu peste 6 - 8%;
- Creșterea producției de fructe cu peste 16%;
- Obținerea unor producții de calitate E și a-I-a de peste 75%;
- Obținerea de fructe cu compoziție biochimică și calitate organoleptică asemănătoare cu a fructelor nealtoite.

3.Obiectivul fazei I-2019:

Identificarea și stabilirea influenței unor portaltoi asupra culturilor de legume altoite din familia *Solanaceae* și *Cucurbitaceae* în vederea optimizării tehnologiilor de producere a legumelor în spații protejate și câmp, prin îmbunătățirea producției (cantitate și calitate) în condițiile schimbărilor climatice din ultimii ani și intensificarea factorilor de stres biotici și abiotici.

4.Rezultate preconizate pentru atingerea obiectivului fazei:

Studiu privind portaltoii utilizați la altoirea răsadurilor de legume din familiile *Solanaceae* și *Cucurbitaceae* și influența lor asupra culturilor de legume cultivate în spații protejate și câmp.

Altoirea poate fi exprimată ca joncțiunea între o varietate cultivată, altoi, cu o specie sălbatică, portaltoi (Edelstein M., 2004) sau poate fi definită ca fuziunea naturală sau deliberată a părților de plante, astfel încât continuitatea vasculară este stabilită între acestea, rezultând un organism care funcționează ca o singură plantă (Yassin H. și Hussen S., 2015; Pina P. și Errea P., 2005).

Practica altoirii legumelor a fost utilizată încă din primele decenii ale secolului al XIX-lea în țări din extremul Orient (Lee J.M., 2003) și este considerată a fi o cale ecologică de reducere a atacului agenților patogeni și dăunători de sol (fungi, bacterii, nematozi) care produc pierderi considerabile de producție.

Primele cercetări privind altoirea pepenilor verzi pe *Curcubita moschata* Duch. ca portaltoi s-a realizat la Kyusyu University (Japonia) și Korea University în anul 1920. Ulterior, în perioada jumătății a doua a secolului al-XX-lea s-a trecut la altoirea pe scară comercială a altor specii de legume cum ar fi tomatele, vinetele, ardeiul gras, castraveți, pepeni. Folosirea tehnologiilor de cultura a plantelor altoite se utilizează cu mare succes în întreaga lume, iar în Asia și Europa de Vest există deja o tradiție în acest domeniu (Bogoescu M., 2011).

Altoirea tomatelor a fost introdusă ca o practică comercială în anul 1960 (Lee J.M. și Oda M., 2003 - citați de Sora D. și colab., 2018),

În România, primele încercări de altoire a legumelor au existat începând cu anul 1970 la ICDLF Vidra, județul Ilfov și a fost introdusă după 1973 (Tomescu A. și Alexandri A., 2005 – citați de Sora D. și colab., 2018).

În perioada 1999 – 2000 încep cercetări importante în acest domeniu de activitate la Institutul de Cercetare – Dezvoltare pentru Industrializarea și Marketingul Produselor Horticole- Horting (obținerea răsadurilor și a culturilor altoite de tomate, castraveți și pepeni) și la Stațiunea de Cercetare Dăbuleni (cultura pepenilor altoiți pe nisipuri).

La Stațiunea Dăbuleni s-a urmărit în mod special stabilirea unor combinații portaltoi/altoi, a tehnologiei de cultivare a pepenilor verzi în condițiile pedo-climatice specifice acestei zone.

La Institutul Horting cercetările au urmărit introducerea și adaptarea tehnologiilor de altoire și de cultură a plantelor altoite și în câmp folosite și cercetări privind implementarea tehnicii de altoire semiautomata a răsadurilor.

Portaltoii utilizați la altoirea unor legume și Influența lor asupra culturilor în condițiile unor factori de stres abiotici

Neregularitățile bruște ale factorilor meteorologici pot afecta creșterea normală, înflorirea, dezvoltarea fructelor și, ulterior, randamentul în orice fază de creștere a culturilor. Altoirea a apărut ca unul dintre instrumentele promițătoare pentru a îmbunătăți performanța plantelor din diverse culturi de legume, cu capacitate de a face față tensiunilor biotice abiotice; se propune altoirea pentru a atenua impactul negativ al schimbărilor climatice tot mai agresive, prevenirea și combaterea bolilor de sol și a nematozilor, îmbunătățirea toleranței plantelor față de fenomenul de sărăturare al solului sau conținutul ridicat în metale grele, modificarea productivității și a calității culturilor de legume (Kumar S., 2018).

Conform prognozelor privind schimbările climatice, se estimează că presiunea stresului factorilor biotici/abiotici asupra randamentului va crește și va afecta securitatea alimentară globală. Stabilitatea randamentului în agroecosistemele care se confruntă cu stresul factorilor biotici/abiotici complecși este o componentă critică a înmulțirii din ce în ce mai mare în ceea ce privește schimbările climatice. În pofida progreselor recente în înțelegerea relațiilor portaltoi-altoi, în condițiile de stres menționate mai sus, factorii de stres combinați nu au primit încă atenția cuvenită, deși altoirea este practică în principal în condiții de câmp deschis cu stres multiplu. Înțelegerea răspunsului culturilor la factori de stres multipli necesită cercetare în primul rând în medii controlate, unde interacțiunea dintre mai mulți factori de stres poate fi elucidată, înainte de verificarea rezultatelor în condiții de câmp deschis (Youssef R., și al., 2017).

Folosind altoirea între genotipurile „Zarina” tolerante la secetă și tomatele „Josefina” sensibile (*Solanum lycopersicum* L.), s-a obținut o toleranță crescută a plantelor altoite la un deficit moderat de apă, un răspuns de adaptare la secetă a portaltoiului care a furnizat o creștere și un randament mai bune plantelor (Sánchez-Rodríguez E. și colab., 2012, 2013).

Linia „LA3957”, folosită ca portaltoi pentru altoirea tomatelor, a condus la un răspuns față de stresul la secetă, astfel încât să se mențină turgescența frunzelor (Poudyala D. și colab., 2015). Mai mult, aceeași combinație de altoire a arătat o recuperare rapidă după încetarea factorului de stres.

Plantele de tomate (cv. Known-You 301) au menținut potențialul de apă din frunze mai mare și fotosinteza atunci când au fost altoite pe *Solanum mammosum*, comparativ cu plantele nealtoite (Weng J.H., 2000).

Hibridul interspecific „Beaufort” (*S. lycopersicum* L. × *S. habrochaites*) utilizat ca portaltoi, a atenuat descreșterea plantelor de tomate afectate de apă comparativ cu tomatele altoite pe portaltoi cu rădăcină slabă („Resistar”) sau pe plante nealtoite (Altunlu H. și Gul A., 2012).

Din cercetarea a 144 de linii de tomate ca portaltoi pentru altoirea tomatei „Boludo F1”, s-a constatat că 38% din liniile expuse au înregistrat o greutate mai mare în comparație cu plantele nealtoite în condiții de apă în exces (Albacete A., Andújar C. și al., 2015).

Folosirea portaltoiului *S. torvum* în condiții de secetă a indus o piticitate a altoilor de tomate („Celebritate” și „3212”) și a întârziat ofilirea, în special la „3212.” (Petran A.J., 2013)

Altoirea tomatelor CV. „BHN602” pe portaltoiul de tomate „Jjak Kkung” a redus creșterea plantelor și suprafața frunzelor în condiții de umiditate mare, în comparație cu plantele care nu sunt altoite sau altoite BHN602 / Cheong Gang (Nilsen E.T. și al., 2014).

Combinațiile altoi / portaltoi pot determina o schimbare a organismelor microbiene din zona rădăcinii (adică, ciuperci endofite și Rhizobacteria, care promovează creșterea plantelor). Comunitățile microbiene din rizosfera rădăcinii pot influența compoziția exudatelor rădăcinilor (zaharuri, aminoacizi și acizi organici) și absorbția micronutrienților, pot genera hormoni care favorizează toleranța la stresul abiotic și, de asemenea, suprimă agenții patogeni de sol și dăunătorii (Liu N și colab., 2009; Louws F.J. și colab., 2010).

S-a observat un potențial mare de producție la plantele altoite de pepene verde (Ingrid / PS1313), atât în condiții de stres de umiditate crescută cât și în condiții de secetă (Kumar P. și al., 2017).

Altoirea legumelor pe portaltoi adecvați poate fi utilizată pentru atenuarea sau chiar eliminarea restricțiilor de randament datorate toxicităților de nutrienți și a metalelor grele și pentru a minimiza consumul de metale grele de către consumatori. Chiar dacă, problema contaminării cu metale grele a legumelor fructuoase, în prezent nu este larg răspândită, unele rapoarte recente sunt îngrijorătoare (Savas și al., 2010).

Portaltoi utilizați la altoirea unor legume și Influența lor asupra culturilor în condițiile unor factori de stres biotici

Răsadurile altoite imprimă culturilor calitate, productivitate și rezistență la diferiți agenți patogeni (*Fusarium* spp., *Verticillum* spp.) și dăunători (nematozi) cu transmitere prin sol (Bogoescu M. și colab., 2008).

Potențialul genetic al diferiților portaltoi din culturile de legume s-a dovedit a fi o alternativă mai bună la substanțele chimice împotriva multor boli de sol. Potențialul genetic al portaltoilor comerciali precum Snooker și DRO8801, ES 98-1, ES 00-40, RX 600 poate fi exploatat cu succes împotriva atacului de *Phytophthora infestans* și nematozilor. Portaltoiul PS1313 a arătat o capacitate împotriva stresului la salinitate la castraveți, prin menținerea conținutului de clorofilă și selectivitatea membranei. La pepenele altoit pe diferite tipuri de portaltoi apar modificări și, astfel, sunt modificate caracteristicile de absorbție a apei. IC-354557 este un portaltoi de tomate, care poate îmbunătăți toleranța de exploatare a apei în timpul etapelor vegetative, precum și în ceea ce privește înmulțirea. Dovlecelul altoit a dovedit un răspuns mai bun la stresul la temperaturi scăzute. În mod similar, în cultura de tomate altoite pe portaltoi Black Beauty se reflectă toleranța la temperaturi ridicate. Altoirea tomatelor care implică portaltoi viguros, de exemplu Maxifort, ar putea reduce efectele adverse ale stresului la Cd prin creșterea capacității enzimelor antioxidante și a prolinei (Kumar S. și al., 2018).

Tomatele altoite pe portaltoi de *L. esculentum* tolerează temperaturi ridicate, în timp ce cele altoite pe *L. hirsutum* nu sunt infectate de boli rădiculare. Tomatele altoite pe hibridul *L. hirsutum* x *L. esculentum* nu sunt infectate de *F. oxysporum* f.sp *lycopersici*, în timp ce cele altoite pe *L. esculentum* x *L. hirsutum* nu sunt infectate de boli ale rădăcinilor, *V. dahliae*, *F. oxysporum* f.sp *lycopersici* sau nematozi și prezintă toleranță la temperaturi scăzute și ridicate.

Portaltoiul „Beaufort”, care poartă o genă rezistentă la *Meloidogyne incognita*, sunt infectate de nematozi, dar oferă producție satisfăcătoare în soluri poluate; astfel încât pot fi caracterizate ca rezistente. Cu toate acestea, deși portaltoii de tomate (în special hibrizii interspecifici), prezintă rezistență, formarea de noi rase patogene înseamnă că eforturile de a crea noi portaltoi ar trebui să continue.

Tomatele care sunt altoite pe *S. integrifolium* produc mai puține fructe, în timp ce cele altoite pe *S. sisymbriifolium*, *S. torvum* și *S. toxicarium* nu sunt infectate de *V. dahliae*, *F. oxysporum* f.sp *lycopersici* sau nematozi și pot tolera temperaturi scăzute și ridicate. Tomatele altoite pe *S. mamals* au caracteristica de a putea prelua apa în condiții în care lipsește oxigen în zona rădăcinii.

Portaltoi utilizați la altoirea unor legume

Au fost identificați portaltoi comerciali, hibridi F1 și rezistențele lor, folosiți pentru culturi altoite în țara noastră, pentru pepeni (Macis, Nimbus, Carnivor, Shintoza, TZ 148, Emphasis etc.) și pentru tomate (Beaufort, Maxifort, Emperador, Resistar, Kaiser, Efialto, Konkurabe etc.).

Eficacitatea altoirii în conferirea toleranței la culturile de legume împotriva stresului abiotic și biotic a fost atribuită mai multor trăsături îmbunătățite ale plantelor altoite: (i) aparatul radicular mai puternic, (ii) absorbția îmbunătățită a apei și a nutrienților, (iii) eficiența fotosintetică îmbunătățită și relațiile cu apa, (iv) un sistem de apărare antioxidant mai puternic, (v) activitate hormonală sporită și (vi) mișcări mari și pe distanțe mari de mRNA, ARN-uri și proteine (Albacete A. și colab., 2015; Warschefsky E. J. și colab., 2016 ; Kumar P. și colab., 2017). Aceste mecanisme influențează atât funcționarea rădăcinii, iar interconectarea factorilor implicați (portaltoi, altoi și mediu) ascund contribuții singulare la adaptarea fenotipică (Warschefsky și al., 2016).

În anul 2012, în cadrul Laboratorului de Culturi Protejate de la Institutul Horting, s-a urmărit perfecționarea producerii răsadurilor altoite la tomate. Au fost folosiți hibridul Mondial F1, ca martor nealtoit și două combinații altoite pe portaltoi diferiți ale aceluiași hibrid: Beaufort x Mondial și Efialto x Mondial.

În anul 2013, în cadrul Laboratorului de Culturi Protejate al ICDIMPH-Horting, s-a urmărit perfecționarea producerii răsadurilor altoite de pepeni verzi (V_1 - Perla neagră F_1 nealtoit, martor și V_2 - Perla neagră F_1 x UG 29A).

În anul 2013, la ICDLF Vidra, a fost înființat un lot experimental, într-un solar de tip înalt, în cadrul Laboratorului de Protecția Plantelor. Scopul acestor cercetări a fost stabilirea tehnologiei de cultură a plantelor altoite de vinete cultivate în spații protejate și în câmp în vederea diminuării pierderilor de producție datorate stresului termic, hidric și biotic. Materialul biologic folosit în experimentare a fost reprezentat de răsaduri de vinete altoite și nealtoite provenind de la ICDIMPH- Horting. Variantele experimentale au fost: V1. Luiza x Torvum vigor, V2. Luiza, nealtoit, V3. Aragon F_1 x Torvum vigor și V4. Aragon F_1 , nealtoit.

În anul 2016 au fost înființate 2 experiențe la ICDLF Vidra în câmp și spații protejate cu răsaduri de ardei gras altoit, provenit de la ICDIMPH Horting. Scopul cercetărilor a fost stabilirea unor verigi tehnologice specifice realizării unei culturi de ardei altoiți în spații protejate și în câmp. Portaltoiul este reprezentat de diferite linii de ardei pe care s-a altoit un singur hibrid de ardei gras, Menta F_1 , în variante experimentale: Menta F_1 x Foundation, Menta F_1 x Linia 12, Menta F_1 x Linia 60, Menta F_1 x Linia 63, Menta F_1

Aceste cercetari au demonstrat ca utilizarea la plantare a răsadurilor altoite pe diferiți portaltoi

- conferă toleranță/ rezistență la diferiți agenți patogeni de sol (*Verticillium dahliae*, *Fusarium oxysporum*) și dăunători de sol (*Meloidogyne* sp.);
- reduce tratamentele în timpul perioadei de vegetație prin alegerea unor portaltoi rezistenți la patogenii și dăunătorii de sol;
- valorifică mai bine substanțele nutritive din sol decât plantele nealtoite, în aceleași condiții pedo-climatice

Concluzii

- altoirea a apărut ca unul dintre instrumentele promițătoare pentru a îmbunătăți performanța plantelor din diverse culturi de legume, cu capacitate de a face față tensiunilor biotice și abiotice; se propune altoirea pentru a atenua impactul negativ al climei, modificarea productivității și a calității culturilor de legume;
- portaltoii utilizați la altoirea pepenilor verzi sunt *Lagenaria siceraria* var. *hispida*, hibrizii interspecifici, *Benincasa hispida* Cogn., *Cucurbita pepo* L., *C. moschata* L., *Sicyos angulatus*, iar la tomate sunt *Solanum pennelli*, *S. chessmanii*, *S. habrochaites*, *S. chilense*, *S. neorickii*, *S. pimpinellifolium*, *S. lycopersicum* var. *Cerasiforme*, *S. peruvianum*, În România, portaltoii comerciali la folosiți la altoirea pepenilor sunt hibrizii Macis, Emphasis, Carnivor, Nimbus, Shintoza etc., iar la tomate sunt hibrizii Emperador, Kaiser, Beaufort, Maxifort, Titron etc;
- portaltoii hibrizi F1 folosiți în România la pepeni se caracterizează prin creșterea atât a randamentului cât și mărimea fructelor, vigoare, rezistență la boli (*Fusarium* sp., *Verticillium* sp.) și dăunători (*Meloidogyne* sp.) de sol, rezistență la secetă;
- portaltoii hibrizi F1 folosiți în România la tomate se caracterizează prin rezistență la boli (*Tomato Mosaic Tobamovirus* pathotype 0,1,2; *Verticillium albo-atrum*; *Fusarium oxysporum* var. *lycopersici* race 0,1; *Fusarium oxysporum radicis-lycopersici* race 0,1 etc.) și dăunători (*Meloidogyne* sp.) de sol, rusticitate, vigurozitate, rezistență la secetă.
- managementul agronomic realizat cu scopul de a spori toleranța plantelor față de stresuri biotice și abiotice a evoluat de-a lungul secolelor datorită progresului tehnologic, schimbărilor climatice, cunoștințelor științifice și experiențelor fermierilor. Alegerea cultivarului corect, a combinațiilor de altoire cea mai bună perioadă de creștere, densitatea de plantare și cantitatea de apă sau îngrășămintă sunt unele dintre cele mai comune strategii aplicate pentru atenuarea efectelor negative ale tensiunilor biotice și abiotice.