
TEZA DE DOCTORAT

Inputuri agricole neconvenționale. Studiu de caz: administrarea extractelor de *Allium cepa* L. la cultura cartofului

REZUMAT AL TEZEI DE DOCTORAT

Doctorand **Tatiana – Mihaela Cătuna (Petrar)**

Conducător de doctorat **Prof.univ.dr. Antonia Cristina
Maria Odagiu**



CUPRINS

INTRODUCERE	III
STADIUL ACTUAL AL CUNOAȘTERII	
1. Cultura cartofului	III
2. Manifestarea bolilor la cartof	III
CONTRIBUȚIA PERSONALĂ	
3. Obiectivele urmărite	IV
4. Paricularitățile mediului natural în care a avut loc experimentarea	IV
5. Material și metodă	IV
6. Rezultate privind impactul inputurilor agricole neconvenționale utilizate împotriva atacului agenților patogeni fungici la cultura cartofului.....	V
7. Studiul productivității și a unor însușiri cantitative la cultura cartofului	VII
8. Concluzii și recomandări	VIII
BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ	X

INTRODUCERE

Beneficiile utilizării extractelor de ceapă în cultura cartofului pot fi sumarizate după cum urmează: protecția împotriva dăunătorilor, îmbunătățirea creșterii, efecte antimicrobiene, sau îmbunătățirea calității solului. Substanțele bioactive din extractele de ceapă pot acționa ca repelenți naturali sau chiar ca insecticide, protejând cartofii de dăunători precum afidele și gândacii (CĂTUNA (PETRAR) TATIANA ȘI COLAB., 2022). Compușii sulfurici din extracte pot stimula dezvoltarea rădăcinilor și absorbția nutrienților, contribuind astfel la creșterea sănătoasă a plantelor de cartofi. Extractele de ceapă pot avea proprietăți antimicrobiene, reducând riscul de infecții fungice și bacteriene în rădăcinile și tuberculii de cartofi. Utilizarea extractelor de ceapă poate contribui la îmbunătățirea structurii solului și la creșterea conținutului de substanțe organice (CĂTUNA (PETRAR) TATIANA ȘI COLAB., 2024a).

1. Cultura cartofului

Cartoful cultivat, *Solanum tuberosum*, își are originea în „Lumea Nouă”, unde rudele sălbatice poate fi găsit încă din sudul Statelor Unite către Argentina și Chile (SPOONER ȘI COLAB., 2004). Cultivarea cartofilor a început în America de Sud în urmă cu aproximativ 8.000 de ani (LUTALADIO ȘI CASTALDI, 2009), rezultând multe mii de culturi locale încă cultivate de micii agricultori andini (Bradshaw și Ramsay, 2009). Cartofii au fost introduși pentru prima dată în Europa în secolul al XVI-lea de către Conchistadorii spanioli în timpul schimbului columbian (LUTALADIO ȘI CASTALDI, 2009). Până la sfârșitul aceluși secol, cartofii au fost introduși în Regatul Unit și Irlanda, unde au avut o transformare efect asupra societății, contribuind la alimentarea revoluției industriale (BRADSHAW ȘI RAMSAY, 2009).

2. Manifestarea bolilor la cartof

Toate soiurile de cartofi sunt clone propagate vegetativ prin tuberculi „de sămânță” și din această cauză sunt vulnerabile la o gamă largă de organisme patogene, pe care le transmit de la cultură la cultură. Agenții patogeni pot fi ciuperci, bacterii sau viruși. Pierderile pot apărea atunci când culturile sunt în creștere, la ridicare și când tuberculii sunt depozitați. Unele boli nu distrug tuberculii, dar petele de suprafață pe care le provoacă scad valoarea de vânzare. În climatul României, cei mai importanți patogeni ai cartofului sunt *Phytophthora infestans* (Mont) de Barry și *Alternaria solani* Sorauer, care produc bolile cunoscute sub numele comun de mană și alternarioză (CĂTUNA (PETRAR) TATIANA ȘI COLAB., 2024b).

3. Obiectivele urmărite

În cadrul tezei de doctorat cu titlul „**Inputuri agricole neconvenționale. Studiu de caz: administrarea extractelor de *Allium cepa* L. la cultura cartofului**” s-au urmărit obiectivele: determinarea compoziției în substanțe bioactive a uleiului volatil de *Allium cepa* L. utilizat în tratamentul contra atacului agenților patogeni fungici la cultura cartofului; evidențierea performanțelor uleiului de *Allium cepa* L. în tratamentul contra *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary și *Alternaria solani* Sorauer la cultura cartofului; determinarea productivității și a unor însușiri cantitative la cultura cartofului și studiul interacțiunii factorilor experimentali studiați, referitori la cultivar, tratament fitosanitar și strategie de fertilizare.

4. Particularitățile mediului natural în care a avut loc experimentarea

Partea experimentală a cercetării s-a desfășurat în câmpul experimental localizat în comuna Gilău, județul Cluj (46°45'20"N, 23°23'21"E), fiind situată în partea centrală a țării. Partea de sud a comunei Gilău este dominată de o serie de dealuri și culmi mai mici, care alcătuiesc o parte a lanțului Munților Apuseni. Aceste zone sunt acoperite în principal cu păduri, iar în timpul verii, oferă o vedere spectaculoasă asupra zonelor învecinate. O parte semnificativă a orografiei comunei Gilău este dată de prezența Munților Gilău. Acest lanț montan face parte din Munții Apuseni și este caracterizat prin altitudini mai mari și teren mai accidentat. Munții Gilău oferă oportunități pentru drumeții și activități în aer liber. O parte semnificativă a orografiei este acoperită de păduri de foioase și conifere, oferind o sursă de lemn și creând un mediu natural bogat pentru faună și floră. Astfel, se poate afirma că orografia comunei Gilău din județul Cluj include o combinație diversificată de dealuri, munți, văi și peisaje lacustre. Comuna Gilău este străbătută de mai multe râuri și văi, care adaugă la frumusețea peisajului. Unele dintre aceste râuri includ Valea Someșului Mic și Valea Gilăului, care sunt înconjurate de terenuri fertile și poteci pitorești. În apropiere de Gilău, există și câteva lacuri naturale și acumulări de apă, care completează peisajul. Un exemplu notabil este Lacul Tarnița, un lac de acumulare situat în apropiere, care este utilizat pentru activități de agrement și sporturi nautice.

5. Material și Metodă

Efectuarea cercetărilor privind studiul de caz referitor la inputurile agricole neconvenționale, cu particularizarea referitoare la administrarea extractelor de *Allium cepa* L. la cultura cartofului, s-au desfășurat în anii 2022 și 2023. În această perioadă, au fost înregistrate anual datele climatice, gradele de atac ale principalilor patogeni ai

cultivarelor de cartof luate în studiu, respectiv *Phytophthora infestans* (Mont.) de Barry și *Alternaria solani* Sorauer, precum și producția, conținuturile în substanță uscată și amidon la cultivarele de cartof luate în studiu. A fost luat în studiu materialul biologic contituit din două cultivare autohtone de cartof (*Solanum tuberosum* L.), respectiv Roclas care este semitimpuriu și Redsec care este semitârziu. De asemenea, materialul biologic a constat și din ceapă (*Allium sativum* L.) utilizată în vederea obținerii extractelor, procurată din piețele locale. Metodologia de cercetare presupune un experiment trifactorial cu factorii: cultivar (cu două graduări, respectiv cultivarele de cartof Redsec și Rooclas), fertilizare (cu cinci graduări, nefertilizat, fertilizare minerală cu N₁₄:P₇:K₂₈, fertilizare organică cu gunoi de grajd, fertilizare foliară cu produsul Agroleaf de la CL Specialty Fertilizers, Everris International și fertilizare mixtă, foliară și minerală) și tratament fitosanitar cu patru graduări (netratat, tratat convențional cu Polyram DF și neconvențional cu soluții de *Allium cepa* L. în concentrații de 2% și, respectiv 4%). Atât în câmpul experimental cât și în laborator au fost efectuate experimentele. Au fost efectuate observații referitoare la înregistrarea frecvenței și atacului patogenilor, respectiv *Phytophthora infestans* (Mont.) de Barry și *Alternaria solani* Sorauer, dar, de asemenea au fost înregistrate producțiile. Deterimările de laborator au constat atât în identificarea principalelor componente ale uleiului volatil extras din *Allium cepa* L., prin gaz-cromatografie, cât și în determinarea gravimetrică a substanței uscate și polarimetrică a amidonului. Metodele matematice utilizate s-au referit la calculul gradului de atac al patogenilor (PUIA ȘI COLAB., 2003), iar metodele statistice la statistica de bază și la analiza multivariată. În acest scop a fost utilizat programul XLSTAT.

6. Rezultate privind impactul inputurilor agricole neconvenționale utilizate împotriva atacului agenților patogeni fungici la cultura cartofului

Pentru determinarea eficacității inputurilor neconvenționale constituite din extractele apoase de *Allium cepa* L. în diferite concentrații, asupra combaterii atacului fungic la cartofi, respectiv cel produs de agenții pa care implicăto genii *Phytophthora infestans* (Mont.) de Barry și *Alternaria solani* Sorauer au fost anaizate rezultatele experimentale obținute în urma implementării experimentului trifactorial (cultivar x tratament fitosanitar x fertilizare). Studiul atacului patogenului *Phytophthora infestans* (Mont.) de Barry la cultivarul de cartofi Redsec, în funcție de nivelul de fertilizare și tratamentele fitosanitare evidențiază eficacități diferite. Referitor la varianta experimentală martor nefertilizată, se constată faptul că, în acest caz, îi corespunde cea mai riicată medie a gradului de atac, respectiv GA = 37,70%. De asemenea, se constată

faptul că cele mai favorabile tratamente sunt cele realizate cu produsul convențional, indiferent de varianta de fertilizare, acestea luând valori egale cu (Fig. 6.1)

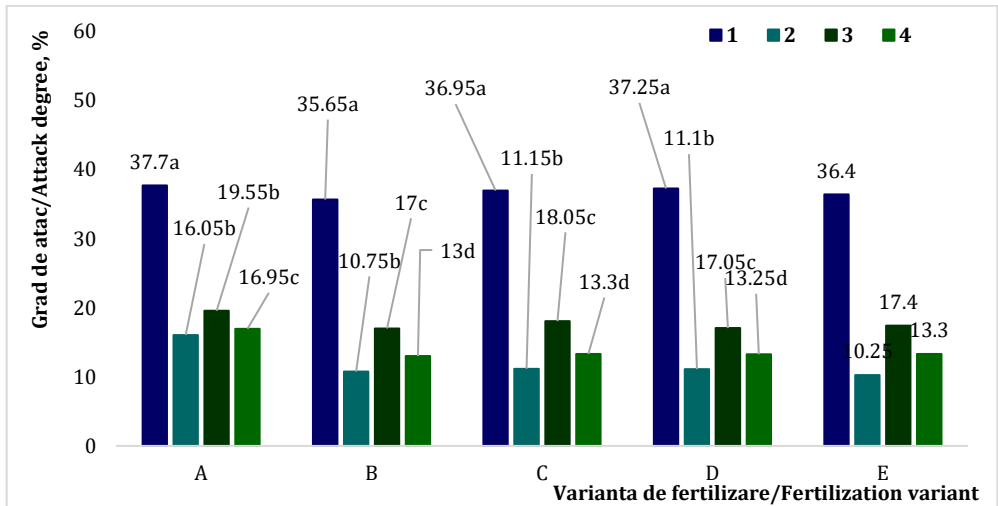


Figura 6.1. Evoluția mediilor gradelor de atac ale *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary la cultivarul de cartofi Redsec înregistrate în perioada experimentală 2022 – 2023, în funcție de tratamentele fitosanitare aplicate și varianta de fertilizare

Studiul atacului patogenului *Alternaria solani* Sorauer la cultivarul de cartofi Redsec, în funcție de nivelul de fertilizare și tratamentele fitosanitare evidențiază eficacități diferite (Fig. 6.2).

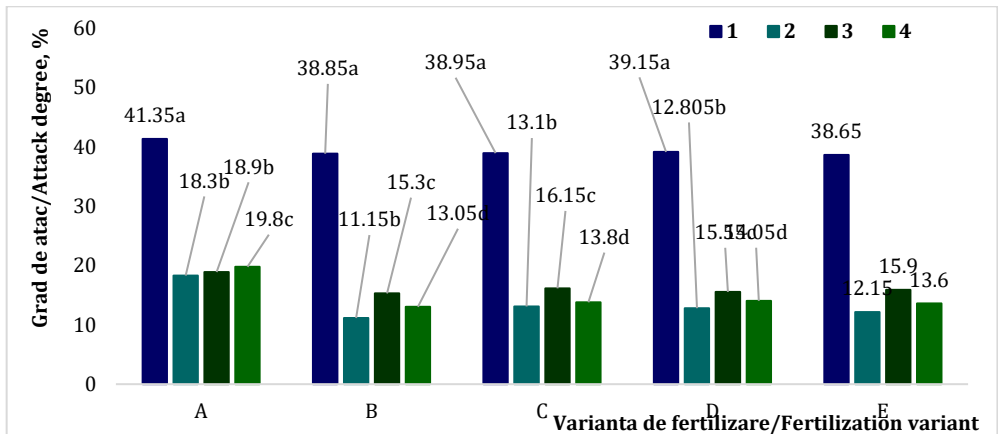


Figura 6.2. Evoluția mediilor gradelor de atac ale *Alternaria solani* Sorauer la cultivarul de cartofi Redsec înregistrate în perioada experimentală 2022 – 2023, în funcție de tratamentele fitosanitare aplicate și varianta de fertilizare

Studiul atacului patogenilor *Phytophthora infestans* (Mont.) de Barry și *Alternaria solani* Sorauer la cultivarul de cartofi și Roclas, în funcție de nivelul de fertilizare și tratamentele fitosanitare evidențiază eficacități diferite (Fig. 6.3 și 6.4).

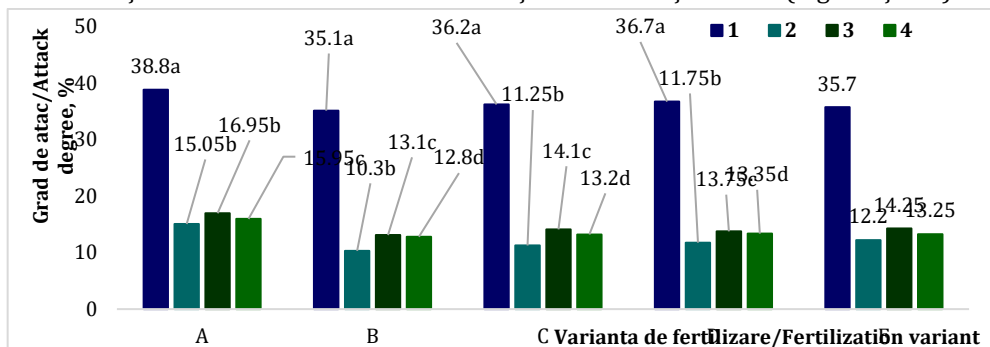


Figura 6.3. Evoluția mediilor gradelor de atac ale *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary la cultivarul de cartofi Roclas înregistrate în perioada experimentală 2022 – 2023, în funcție de tratamentele fitosanitare aplicate și varianta de fertilizare

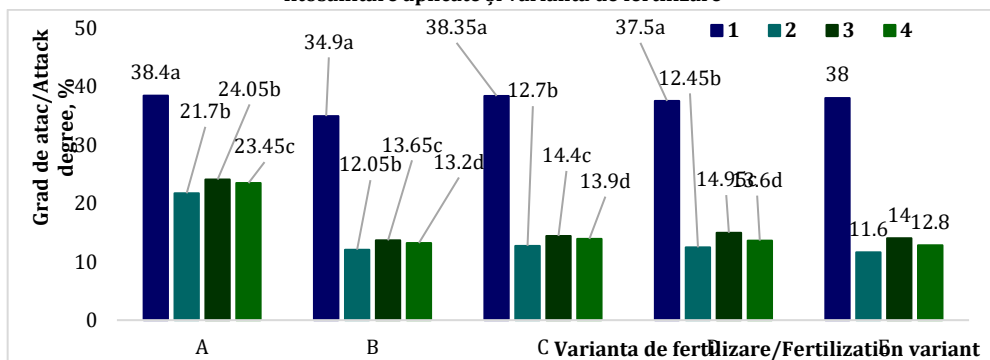


Figura 6.4. Evoluția mediilor gradelor de atac ale *Alternaria solani* Sorauer cultivarul de cartofi Roclas înregistrate în perioada experimentală 2022 – 2023, în funcție de tratamentele fitosanitare aplicate și varianta de fertilizare

7. Studiul productivității și al unor însușiri cantitative la cultura cartofului

Productivitatea, conținutul în substanță uscată și conținutul în amidon raportate la cultivarele de cartof luate în studiu au evoluții ce reflectă performanțele cantitative ale culturilor în diferite condiții experimentale, ce sunt caracterizate de aplicarea fertilizării diferențiate și a unor strategii diferite, convenționale și neconvenționale, de combatere a manei și alternariozei.

Pe ansamblul perioadei experimentale, productivitățile medii raportate pentru varianta experimentală tratată neconvențional cu soluția de 4% *Allium cepa* L., la cultivarul de cartof Redsec se încadrează în intervalul 53,77 t/ha corespunzător lipsei fertilizării și, respectiv 61,25 t/ha corespunzător fertilizării mixte, minerale la sol și foliar (Tabelul 7.16).

Tabelul 7.16

Productivitatea la cultivarul de cartofi Redsec, varianta experimentală tratată neconvențional cu soluție de 4% *Allium cepa* L., 2022 – 2023, %

Specificare	N	X	s	CV(%)
Martor nefertilizat	20	53.77	4.91	9.13
Fertilizare minerală	20	57.98	5.14	8.87
Fertilizare organică	20	56.26	3.13	5.56
Fertilizare foliară	20	59.80	4.81	8.04
Fertilizare mixtă, minerală și foliară	20	61.25	4.63	7.56

Pe ansamblul perioadei experimentale, productivitățile medii raportate pentru varianta experimentală tratată neconvențional cu soluția de 4% *Allium cepa* L., la cultivarul de cartof Roclas se încadrează în intervalul 59,36 t/ha corespunzător lipsei fertilizării și, respectiv 62,33 t/ha corespunzător fertilizării minerale (Tabelul 7.40).

Tabelul 7.40

Productivitatea la cultivarul de cartofi Roclas, varianta experimentală tratată neconvențional cu soluție de 4% *Allium cepa* L., 2022 – 2023, %

Specificare/Issue	N	X	s	CV(%)
Martor nefertilizat	20	59.36	1.16	1.95
Fertilizare minerală	20	62.33	2.03	3.26
Fertilizare organică	20	60.82	1.32	2.17
Fertilizare foliară	20	59.85	1.50	2.51
Fertilizare mixtă, minerală și foliară	20	60.40	1.42	2.35

8. Concluzii și recomandări

Din rezultatele extracțiilor folosind n-pentan și apă ca solvenți în diferite proporții, putem trage concluzia că aceste procese au condus la obținerea de cantități variabile de compuși activi din uleiul volatil extras de la *Allium cepa* L. Cu toate acestea, ierarhia compușilor activi predominanți a rămas constantă, indiferent de proporția de solvenți utilizată. Este notabil faptul că extracția cu n-pentan a rezultat în cea mai mică

proporție de compuși activi nedeterminați în uleiul de *Allium cepa* L., adică 24,03%. Pe de altă parte, macerarea în apă a condus la obținerea celei mai mari proporții de compuși activi nedeterminați în ulei, respectiv 28,34%. Aceste constatări indică faptul că alegerea solvenților și a proporțiilor lor poate influența semnificativ compoziția chimică a uleiului volatil extras, în special în ceea ce privește conținutul de compuși activi nedeterminați. Cu toate acestea, compușii activi predominanți în uleiul *Allium cepa* L. au rămas relativ stabili în cadrul acestor extracții, ceea ce sugerează o anumită consistență în profilul chimic al uleiului, indiferent de variabilele de extracție utilizate.

Aplicarea tratamentelor fitosanitare cu produse neconvenționale, care implicau soluții apoase de extract de *Allium cepa* L. în concentrații de 2% și 4%, a condus la înregistrarea unor medii ale gradului de atac ale patogenului pe întreaga perioadă experimentală 2022 - 2023, cu valori cuprinse între GA = 16,95% și GA = 13% pentru varianta fertilizată convențional cu minerale la sol.

Analiza Componentelor Principale (PCA) a fost folosită pentru a evalua relațiile dintre variabilele legate de mediu (temperatura, umiditatea relativă a aerului, viteza vântului și cantitatea de precipitații), inputurile agricole (tipul de fertilizare și tratamentul fitosanitar), și nivelurile de atac ale patogenilor la culturile de cartofi. -au identificat patru factori principali: tipul de fertilizare, tratamentul fitosanitar, parametrii climatici și cultivarul. Totuși, au fost luate în considerare doar primii doi factori (tipul de fertilizare și tratamentul fitosanitar) datorită valorilor Eigenvalues. În absența fertilizării, administrarea tratamentelor fitosanitare a fost asociată pozitiv cu umiditatea relativă a aerului, viteza vântului, cantitatea de precipitații și fertilizarea convențională sau organică.

Utilizarea tratamentelor fitosanitare convenționale și neconvenționale (cu soluție de *Allium cepa* L. la concentrații de 2% și 4%) nu au dus la creșteri semnificative ale productivității. Conținutul mediu în amidon nu a prezentat variații semnificative în funcție de tratamentele fitosanitare și de tipul de fertilizare. Rezultatele experimentului nu au evidențiat diferențe semnificative în productivitatea medie și conținutul de amidon al cartofilor în funcție de tratamentele fitosanitare și sistemele de fertilizare utilizate pentru cultivarul de cartof Roclas.

Recomandările pe care considerăm că se pot formula în urma desfășurării studiului de față sunt următoarele: ► efectuarea de teste detaliate pentru a determina proporția optimă de solvent și tipul adecvat de solvent pentru extracția compușilor activi din uleiul de *Allium cepa* L.; ► utilizarea tratamentelor fitosanitare, cu atenție la alegerea produselor și la evaluarea eficacității acestora; ► să se țină cont de factorii climatici care pot avea un impact semnificativ asupra randamentului culturilor și să se ia în considerare acești factori în planificarea și gestionarea culturilor de cartofi și sistemele de fertilizare utilizate; ► utilizarea analizei factoriale, prin componenta sa PCA în evaluarea relațiilor complexe dintre variabilele legate de mediu, inputurile

agricole și nivelurile de atac ale patogenilor; ► alegerea corectă a tipului de fertilizare și a tratamentelor fitosanitare poate fi esențială pentru gestionarea eficientă a patogenilor în culturile de cartofi, dar trebuie luate în considerare și condițiile climatice locale și variabilele specifice ale solului.

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

1. BRADSHAW J.E., G. RAMSAY, 2009, Potato origin and production, In: Advances in Potato Chemistry and Technology, 1st Edn, J. Singh and L. Kaur (eds.), San Diego, CA: Academic Press), doi: 10.1016/b978-0-12-374349-7.00001-5.
2. **CĂTUNA (PETRAR) TATIANA, IOAN BRAȘOVEAN, RACZ CSABA-PAL, CAMELIA MANUELA MÎRZA, PETRU DANIEL BURDUHOS, CRISTIAN MĂLINAȘ, BIANCA MARIA MOLDOVAN, ANTONIA CRISTINA MARIA ODAGIU, 2024b, The Impact of Agricultural Inputs and Environmental Factors on Potato Yields and Traits, *Sustainability*, in press.**
3. **CĂTUNA (PETRAR) TATIANA, ANTONIA ODAGIU, C. MĂLINAȘ, DANIELA BORDEA, SORINA DĂRJAN, 2024a, Pathogens Attack in Two Potato Varieties in Absence of Fertilization in Specific Climatic Conditions, *ProEnvironment 17(58)*, 78 – 81.**
4. **CĂTUNA (PETRAR) TATIANA, ANTONIA ODAGIU, CLAUDIA BALINT, C. MĂLINAȘ, DANIELA BORDEA, SORINA DĂRJAN, 2022, Testing the Anti-Fungal Effect of Aqueous Extract of *Allium cepa* L. in Potato, *ProEnvironment 15(52)*, 460 – 463**
5. PUIA C.E., 2005, Fitopatologie. Patografie. Etiologie, *Ed. Risoprint, Cluj-Napoca*.
6. LUTALADIO, N.B., L. CASTALDI, 2009, Potato: the hidden treasure, *J. Food Compos. Anal.* 22, 491–493.
7. SPOONER D. M., R.G. van den BERG, A. RODRÍGUEZ, J. BAMBERG, R.J. HIJMANS, S.I.L. CABRERA, 2004, Wild Potatoes (*Solanum* section *Petota*; *Solanaceae*) of North and Central America, *Syst. Bot. Monogr.* 68, 1–209.