

LÁNCSEMÉK A KECSKEMÉTI HOMOKKUTATÁSRÓL

Második rész - 1984-2002

LINKS TO SAND RESEARCH IN KECSKEMÉT

Part 2 – 1984-2002

Cserni Imre*

Kertészeti Tanszék, Kertészeti és Vidékfejlesztési Kar, Pallasz Athéné Egyetem, Magyarország

Kulcsszavak:

gabona
zöldségnövények
minőségi vetőmag
tápanyag
vízellátás

Keywords:

grains
vegetables
high-quality seeds
nutrients
water supply

Cikktörténet:

Beérkezett 2016. október 10.
Átdolgozva 2016. október 28.
Elfogadva 2016. november 4.

Összefoglalás

Összefoglaló jellegű tanulmányom két évtizedet felölelő kutatómunkám fő területeit és eredményeit mutatja be: Rozsnemesítés, vetésforgó és tápanyag-gazdálkodási kísérletek. Hexaploid triticalék nemesítése. Szántóföldi növények és zöldségfélék beltartalmi értékeinek vizsgálata. A csemegekukorica, paradicsom és, uborka hibrid vetőmag előállításban a túlzott tápanyag- (főleg nitrogén), és túlzott vízellátás, valamint hajtatott körülmények nem kedveznek a minőségi vetőmag előállításának. Ezzel szemben, viszont a kielégítő kálium tápanyag, kisebb nitrogén és foszfor tápanyag mellett és szűkösebb vízellátás esetén is, jobb minőségű vetőmagot eredményezhet. Különleges zöldségnövények hazai honosítás, nemesítése és tápanyagigényének vizsgálata. A SOIL és SOILN modellrendszer alkalmazása a tápanyag kimosódásban.

Abstract

The main areas and the results of my research - shown in my study covering two decades of my scientific work - were: Rye breeding, crop rotation and nutrient management attempts. Hexaploid triticales breeding. Examination of the nutritional values of agricultural crops and vegetables. In the sweet corn, tomato and cucumber hybrid seed production systems, excessive nutrients - mainly nitrogen -, excess water supply, and forcing conditions are not favourable for the production of good quality seeds. In contrast, however, sufficient potassium nutrient supply, under insufficient nitrogen and phosphorus nutrient and smaller water supply, may result better quality seeds. Special vegetables domestic localization, breeding and nutrition needs. The Soil and soil nutrient leaching model system application.

1. Bevezetés

A Duna-Tisza közének éghajlata hazánk más tájaihoz viszonyítva is alapvetően melegebb, szárazabb és szeszélyesen aszályra hajlóbb. Az előrejelzések szerint a Föld felmelegedésével és a csapadék csökkenésével számolhatunk, ami a Duna-Tisza közti homokhátság sivatagosodásának veszélyét és a homokos mechanikai összetételű területek jelentős mértékű

* Csernilmre. Tel.: +36 76 517 661
E-mail cím: cserniimre@freemail.hu

parlaggá válását eredményezheti. A rossz víz- és tápanyag-gazdálkodású homoktalajokon az intenzív öntözéses gazdálkodás területi fejlesztése korlátozott. Az erdőtelepítésnek pedig a hosszú távon megtérülő beruházási költség és gazdaságosság szab korlátot [12].

A homokos és sós szikes talajok vízgazdálkodása rendkívül rossz. Alapvetően a talaj vízgazdálkodását a talaj vízkapacitásával, a tárolható víz mennyiségével és mobilizálhatóságával jellemezhetjük.

A Duna-Tisza-közi homoktalajokon a gazdálkodás egyik legnagyobb természeti nehézsége a talaj mechanikai összetétele, szerves-anyag szegénysége valamint korlátozott csapadék ellátása. Mindezek a környezeti tényezők, megnehezítik ebben a régióban a jövedelmező gazdálkodást [14].

2. Anyag és módszer

1) *Tápanyag-gazdálkodási kutatások 1950-es évek dereka – 1980-as évek közepe.*

A kecskeméti homokkutatás ezen időszakáról már beszámoltam [10]. Ebben az időszakban vetésforgó tartam kísérletekben, szántóföldi növényekkel vizsgáltuk a talajok tápanyag-gazdálkodását a Zöldségtermesztési Kutatóintézetben.

A második időszak jelentősebb kutatási eredményeiről az alábbiakban adok számot.

1/a) *Kalászosokkal és egyéb növényekkel végzett fontosabb kutatások*

2) *Minőségi vetőmag előállítás 1980-as évek 1992-ig* ZKI Rt-ben. Nagyméretű földbe süllyesztett liziméter jellegű tenyészedeényekben szabadföldi és hajtattott körülmények között homok-, öntés- és csernozjom talajokon végeztük kísérleteinket a vetőmag termesztést befolyásoló tápanyag- és víz-ellátás kérdéseit kutatva.

2/a) Ebben az időben kezdődött a **gumós édeskömény** termesztéstechnológiájának hazai kidolgozása, beltartalmi értékeinek vizsgálata, tápanyagigénye, fajta előállítása, nemesítése napjainkig.

2/b) *Tápelem-mozgás modellezése és mérése a talajban zöldségnövények alatt.*

Az egyes kísérletek anyagai és módszerei a citált irodalmakban találhatóak.

3. Eredmények és értékelés

A Duna-Tisza közének éghajlata aszályra hajló. A homokhátság jobb, humuszosabb taljain növénytermesztés, szőlő- és gyümölcs-termesztés folyik, míg a rossz vízgazdálkodású homoktalajok hasznosításának korlátozottak a lehetőségei. Ez utóbbi területeken az ökológiai adottságokhoz alkalmazkodó, a környezetvédelmet is szem előtt tartó gazdálkodás lehet eredményes.

Pest és Bács-Kiskun megye (a hátság nagy része) taljainak mintegy 60%-a rossz vízgazdálkodású homok és szikes talaj és többnyire csak a megye déli részén fordulnak elő jobb vízgazdálkodású, mezősi talajok. A térségnek természetes vízfolyása nincs, a 100 éves csapadék átlag 520 mm/év, rendkívül szeszélyes eloszlással, így a biomassa tömeg korlátozó tényezője a víz. Ebből következik, hogy fontos a talaj vízháztartásának szabályozása, és a vízfelhasználás hatékonyságának növelése. A részletek feltárását további tudományos kutatásoknak és elemző szintéziseknek kell alávetni.

A térségben már eleink egyértelműen a környezeti tényezőkhöz alkalmazkodó gazdálkodást folytattak.

A tényeket és a kutatási eredményeket az oktatásban, nevelésben széleskörűen szükséges tudatosítani. Olyan osztársadalmi tudatot és morált kell kialakítani, ami biztosítani képes a lakosság megtartását és a „fenntartható fejlődés”-t [9, 14].

1/a) *Kalászosokkal végzett kutatási eredmények*

A huszadik század derekáig hazánkban a homoknak a növénye a rozs volt. Bauer Ferenc nevéhez fűződik a Kecskeméti H-rozs előállítása [2]), aki a rozs nemesítése mellett a kecskeméti fehérvirágú somkóró és a seprőcirok nemesítésével is foglalkozott. Nemesítési tevékenysége mellett a homoki vetésforgó kísérleteivel alkotott maradandót [3]. Már a XX. század közepén felismerte, hogy az adott körülmények között, a Duna-Tisza közti lepelhomok talajokon egyetlen

járható útja a gazdálkodásnak a takarékos tápanyag utánpótlás, a kevés csapadék és a homoktalaj csekély biológiai aktivitása miatt. Meghatározta a rozs monokultúra célszerű termesztési sávját, a kukoricatermesztés kritikus határát [3, 4, 17]. Büszke vagyok rá, hogy munkatársa lehettem, akitől sokat tanultam a kutatásból, emberségből, kitartásból.

A Duna-Tisza közti homokhátságon, az 1950-es évek derekáig a szántóföldi növénytermesztésben a rozs termesztése mellett az őszi-árpa és volt az elterjedt. Ebben az időben világraszóló eseményt jelentett a búza rozs keresztezéséből született állandósult jellegű köztes típusú hibrid, a hexaploid triticales előállítása [49]. A triticales Kiss Árpád zsenialitásának eredményeként, mint a homok új növénye robbant be a termesztésbe nemesítési munkájának gyümölcseként.

Jobban nem tudnám megfogalmazni Kiss Árpád bácsi egyéniségét, mint tette azt a világ két jól ismert búza-genetikusa az angliai R. Riley és az USA-ban dolgozó G. Kimber: "a hexaploid triticales közti keresztezéssel és szelekcióval új típusokat állított elő Magyarországon Kiss Árpád. Övé az érdem, hogy elsőnek vezette be a történelmi időben egy teljesen új, mesterségesen előállított gabonafaj termesztését a mezőgazdaságba" [40]. A magam részéről én is csak rajongással tudok emberi, kutatói nagyságáról beszélni.

Kiss Árpád az oktoploid triticales nemesítése helyett a szekunder hexaploid triticales előállítását javasolta, amelyek bőtermő törzsei az átmeneti talajtípusokon már versenyképesek voltak a rozssal, annál azonban 30-50%-kal több fehérjét tartalmaztak.

Árpád bácsi nemesítési kutatásához, mi a növénytáplálással és a homoktalajok tápanyag-gazdálkodásával foglalkozó munkatársak is szeretnénk volna hozzájárulni. Ezért kutatást végeztünk a homoktalajokban a relatív minimumban lévő tápanyagnak, a nitrogénnek a „triticales 64” jelzőnövényre gyakorolt hatásával. Homoktalajon a növekvő adagú nitrogén tápanyag mennyiségek megbízhatóan növelték a triticales szem-, szalma termését és a szemek N-, Mn- és Mo-tartalmát, míg a Ca- és Zn-tartalmát csökkentették [51].

Csaknem két évtizeddel később Kanadában, fitotronban volt szerencsém vizsgálni a nitrogén fiziológiai hatékonyságát (the physiological efficiency index of nitrogen = PEN) a triticales és búza szem-, szalma termésére és beltartalmára. A PEN és az adszorbeált nitrogén között szoros korrelációt $r^2 = 0,85$ kaptunk. A PEN 23,5 és 49,5 között váltakozott [42, 45, 46].

2) Minőségi vetőmag előállítás (1980 - 1992)

Nagyméretű földbe süllyesztett, liziméter jellegű, 0,3m² felületű tenyészedényekben homok-, öntés- és csernozjom talajon vizsgáltuk a nitrogén és kálium műtrágyázás és vízellátás hatását csemegekukorica, paradicsom és uborka vetőmag minőségi jellemzőire.

A hazai zöldségválaszték bővítése érdekében, ebben a periódusban kezdtem el a gumós édesköménnyel a kísérleteimet, melyet mind a mai napig végzek illetve végzünk.

Csemegekukorica kísérletek 1986 és 1987 évek. Növényanalízissel a csemegekukorica tápláltsági állapota, úgy, mint a takarmánykukoricáé is, 4-6 leveles korban jól megítélhető [48, 28.]. Ebben a fejlődési stádiumban a levelekben tapasztalt magas nitrogén- és kálium-ellátottságra utaló értékek megjelennek a termésben és a szemek életerejében is. Azonban a túlzott nitrogén- és kálium- tápanyag-ellátás káros só-hatást okozhat.

Csemegekukorica vetőmagtermesztésben a növény igényét jelentősen meghaladó tápanyagellátás depresszív hatású lehet a szemek minőségére és vigor százalékára.

A nagyvigor százalék csemegekukoricánál kisebb adagú nitrogén és kálium (N₁₈₀ P₉₀ K₁₂₀) esetében jobb: 92%, nagyobb adagú nitrogén és kálium (N₃₂₀ P₉₀ K₃₂₀) esetében: rosszabb, 84 % volt.

A kálium tápanyag nagysága döntőnek látszik a nagyvigor százalék alakulására és így a minőségi csemegekukorica vetőmag előállításra.

Az oldható tápanyagok mennyisége és aránya a minőségi csemegekukorica F1 vetőmag előállítása szempontjából különösen a virágzás, a megtermékenyítés és a cső képződés időszakában látszik fontosnak [20, 43].

Paradicsom jelzőnövényvel végzett kísérlet 1987-ben. Paradicsom kísérleti eredményeink szerint a vetőmag minősége és csírázási százaléka szabadföldi körülmények között lényegesen jobb volt 95%, mint hajtított termesztésnél ahol csak 78% volt.

A csökkentett víz- (108mm) és kielégítő kálium-tápanyagellátás (K_{60}) jobb: 90%, míg a bőségesebb víz- (115mm) és nitrogén-ellátás (N_{120}) rosszabb: 80% csíráképességű magvakat eredményezett [39, 43].

Konzerv uborka kísérlet 1988 évi eredményei. Az uborka kabak- és maghozamát a bőséges víz- és nitrogén-ellátás nagyobb mértékben növelte, mint a kálium.

Uborkamag-termesztésben kísérleteink szerint homoktalajokon a kevesebb nitrogén jobb: 93%, míg a több nitrogén (N_{180}) rosszabb: 84% nagyvigor százalékot eredményezett.

A több kálium (K_{240}) nagyobb: 90% és a kevesebb kálium (K_{120}) kisebb, csak: 86% nagyvigor százalékot mutatott.

Általánosságban mondható, hogy az uborka csírázási %-át és a nagyvigorú csírák számát a nagy kálium adagok javították, míg nagy nitrogén adagok rontották, melyben a vízellátásnak is nagy a szerepe [18, 21, 22, 50, 43].

Mindezek azt a régi gyakorlati tapasztalatot is alá támasztják, hogy hazák szárazságra hajló éghajlata, és talaja miatt kitűnő minőségű vetőmagvak előállítására alkalmas, amint azt a huszadik század első fele is igazolta búza, lucerna és zöldség vetőmagvak.

Nagyobb hangsúlyt lenne célszerű helyezni a másodvetésű tarlóburgonya, vetőgumó előállítására is [1]. A kísérletek azt bizonyítják, hogy nagyobb területet kell engedni a feledésbe merült növények újra termesztésbe vonására, mint pl. az igénytelen csicsóka, amely homoktalajokon is eredményesen termeszthető [30].

Ugyancsak perspektivikus homoktalajokon a spárga (*Aparagus officinalis*) termesztése [38]. Olyan új növényfajok meghonosítása elől sem szabad elzárkózni, amelyek a körülményeink között jól termeszthetők, pl. a tarka koronafűrt, csicseriborsó, valamint a korszerű táplálkozáshoz felhasználható és exportálható amaránt (*Amaranthus hypochonriacus*). Célszerűnek látszik olyan zöldségfaj meghonosítása is, mint a gumós édeskömény (*Foeniculum vulgare* Mill. Conv. *Azoricum* Mill. Thell.) [29] és a vajrépa (*Brassica rapa* L. Convar. *Rapa*) [31, 25].

2/a Gumós édesköménnyel végzett kísérleti eredményeink

Táplálkozási kultúránk bővítésére 1980-tól kísérleteket kezdtem gumós édesköménnyel [27, 29]. Beltartalmi értékeinek vizsgálata mellett [25,41], tárolhatóságának vizsgálatával [32], és termesztés technológiájának fejlesztésével is foglalkoztunk [36]. Kutatási eredményeik alapján, ökológiai adottságaink lehetővé teszik eredményes termesztését [33, 16, 23, 5, 13]. Korábbi kutatási eredményeink alapján új fajtát állítottam elő [34], miközben a vetőmag előállítását és szaporítását is megoldottuk [35].

2/b Tápelem-mozgás modellezése és mérése a talajban zöldségnövények alatt c. kutatási OTKA (T 023348) téma néhány fontosabb eredményei

Zöldségnövényekkel végzett tenyészedény kísérleteinkben a paradicsom felső leveleiben, a növekvő N-adagok hatására a N- és K-tartalom között közepes korreláció, míg a Ca- és Fe-tartalom negatív korrelációt jelzett. Ugyancsak növekvő N-adagok csökkentették a felső levelek Ca- és Fe-készletét. A P negatív összefüggést mutatott a Zn -tartalommal [19], mint azt már korábban is tapasztaltuk [52].

Kísérletünkben a különböző trágyakezelések hatására a kukorica levél tápanyag összetételét vizsgálva pozitív korrelációt kaptunk a N - Mg között és negatív összefüggés volt a , K - Ca, P - Zn és P - Fe között [53].

Kisméretű tenyészedényben végzett kísérleteink szerint a sárgarépa kezdeti fejlődésekor a növekvő N-adagok csökkentették a sárgarépa K-tartalmát, viszont a tenyészidő végén megbízhatóan növelték. A talaj igen jó P-ellátottsága mellett a P-B és P-Mn között pozitív kapcsolat volt. A gyökérben a NO_3^- tartalom a tenyészidő végére csökkent, míg a karotin tartalom nőtt [26].

A SOIL és SOILN modellrendszer jól alkalmazható a gumós édeskömény termésének szimulációjára (*Foeniculum Vulgare* Mill. Convar. *Azoricum* Mill. Thell.).

Liziméteres kísérletben a SOIL és SOILN modellrendszer alkalmas a talaj nedvesség és nitrogénforgalmának szimulációjára is. A fejtrágyaként alkalmazott nitrogén műtrágya kimosódott,

mivel a növényi növekedés és nitrogénfelvétel nem volt elégséges számottevő mennyiségű nitrogén kivonáshoz.

Ebben a részben a Duna-Tisza közti homokhátság ökológiai adottságaihoz alkalmazkodó fontosabb kutatási eredményeinket fogom ismertetni.

Különösen könnyen mozgott lefelé a nitrát-N, mivel a talaj kolloid szegénysége ezt lehetővé tette. A felső 25 cm-es talajréteg ásványi N-tartalmának kimerülése után a gyökérelszállítás és nedvességforgalom alakulása következtében a 25-50 cm-es talajréteg nitrát tartalmának nagy része a talajban maradt és a betakarítás utáni esőzések hatására mosódhatott ki a gyökérszónából.

Más gyökérelszállást produkáló növény nagyobb termést hozhat és több lehet a N-kivonása is, és így csökkenhet a környezetterhelés és növekedhet a gazdaságosság is [15., 44., 47].

Liziméteres kísérleteinkben a kimosódott N-tartalom N_{120} kg/ha N hatóanyag eredményeként 40 kg/ha, míg N_{240} kg/ha hatóanyag esetén 66 kg/ha hatóanyag nitrogén volt. Könnyű mechanikai összetételű talajokban öntözött körülmények között jelentős N-kimosódás lehet az altalajba illetve a talajvízbe. A ilyen esetben a N- veszteség elérheti a kiadott nitrogén mennyiség 1/3-át is.

A különböző kálium adagok K_{180} és K_{360} kg/ha K_2O hatóanyag eredményeként a csurgalékvízben mért kilúgozott kálium mennyisége 13,3 kg/ha illetve 23,9 kg/ha elemi kálium volt. Így mondható, hogy a kálium kimosódása 10% körül van. Ezért a nitrogén és kálium tápanyag alkalmazásánál a növény tápanyag felvételének dinamikájához igazodó tápanyag-utánpótlás az indokolt [7, 8].

Lepelhomok talajok esetében, ahol a humusztartalom 0,3-0,4 % számolni kell a foszfor tápanyag vertikális mozgásával. Ma is érvényes az a korábban megfogalmazott tézis, miszerint a foszforral rosszul ellátott talajokon a tervezett termés igényét is meghaladó foszfor trágyázást alkalmazhatunk a jobb ellátottság elérése céljából. Ugyanis az istállótrágya alkalmazása nem mondható kielégítőnek a szántóföldi növények tápanyag igényének pótlásánál, csupán a kertészeti kultúráknál alkalmazzák a szervestrágyázást.

Öntözetlen körülmények között a foszfornak csak bizonyos migrációjával kell számolnunk homoktalajon is, aminek nagysága mintegy 1cm/év [11].

Liziméter jellegű tenyészedeény kísérleti adataink alapján gyenge NK tápanyag-ellátottságú homoktalajainkon a K-nak mérhető a hatása a karalábé tömegére.

Öntéstalajon a magas átlagtermések a talaj jó vízgazdálkodásának köszönhető.

Csernozjom talajon ahol igen jó a PK- ellátottság ott a kálium hatása nem egyértelmű, ami arra hívja fel a figyelmet, hogy ilyen esetben csak a terméssel felvet tápanyagok pótlása szükséges [6].

Gumós édeskömény növény gumójában a növekvő N-adagok (P és K - mellett) szignifikánsan csökkentették a szárazanyag tartalmat és tendenciaszerűen a C-vitamin mennyiségét. Ezzel szemben megbízhatóan növekedett a NO_3 - tartalom a növény gumójában.

Homoktalajon, a növekvő K-dózisok hatására (N és P- mellett), minden növényi rész kálium tartalma (levél, gumó és gyökér) pozitív korrelációt igazolt [44,47].

Igen szoros korrelációt kaptunk a káliumkezelések hatására bekövetkezett kálium tartalom változásokra a növényi részekben melyet parabolával, míg a Na-tartalom exponenciális függvényvel írható le [37, 24].

A gumós édeskömény vegetatív részei a túlzott N és K tápanyagra még betakarítás idején is jelentős mértékben reagálnak. A N és K % jelentősen nő a gumós édeskömény növényi részeiben nagyobb N és K dózisok hatására. A túlzott N és K adag negatív hatású a N, Na, Ca, Mg, és Fe-tartalom alakulására a növényben. A N, Na, Ca, Mn, a levélben, a P, K, Mg, Zn, és Cu a gumóban, míg a Fe a gyökérben halmozódik fel [41].

Köszönetnyilvánítás

Köszönetet szeretnék mondani Dr. Pető Juditnak az idegen nyelvű összefoglalásért és Vadásziné Redenczki Anitának a szerkesztésben nyújtott segítségéért.

Irodalomjegyzék

- [1] Antal J. - Egerszegi S.- Penyigey D.:1966. Növénytermesztés homokon. Mezőgazd. Kiadó. Budapest, 245p.
- [2] Bauer F.: 1971. A rozs termesztése és nemesítése In: Lelley J.: A gabonatermesztési és nemesítési kutatás eredményei és a gyakorlat. Mezőgazd. Kiadó Budapest. 93-107., 111-116.

- [3] Bauer F.:1976. Növénytermesztés és tápanyag-gazdálkodás Duna-Tisza közti homoktalajokon. Doktori értekezés. Kecskemét.193p.
- [4] Bauer, F., - Cseni, I.: 1993. A Duna-Tisza közti homokhátság mezőgazdasági hasznosításának kérdései. A Nyírség mezőgazdaság-fejlesztésének lehetőségei és távlatai című Tudományos Ülés. Nyíregyháza. 1993. szept. 21. 25-28.
- [5] Cserni I. - Ferencz Á. 2005a. Gumós édeskömény (*Foeniculum vulgare* Mill. Conv. *Azoricum* mill. Thell.) termesztésének lehetősége és eredményessége hazánkban I. Erdei Ferenc III. Tudományos Konferencia II. kötet. 2005. augusztus 23-24. Kecskemét. 737-741.
- [6] Cserni I. - Kovács N. - Kovács A. - Buzás I. 2003d. A kálium hatása a karalábé termésére homok, öntés és csernozjom talajon Erdei Ferenc Tudományos Konferencia 2003. 08. 28-29. KF KFK Kiadványa I. kötet. 282-287.
- [7] Cserni I. - Kovács N. - Zana A. - Borsné Pető J. 2004. The migration of elements (N,P,K) in sandy soil III. ALPS-ADRIA SCIENTIFIC WORKSHOP. 1-6 March 2004. Dubrovnik, Croatia. pp. 30-34.
- [8] Cserni I. - Kovács N. - Zana Sné. - Borsné Pető J. 2003c. Az elemek (N, P, K) mobilitása homoktalajon. Erdei Ferenc Tudományos Konferencia 2003. 08. 28-29. KF KFK Kiadványa I. kötet. pp. 277-281.
- [9] Cserni I. (2012) Talajaink vízgazdálkodása, növénykultúrák öntözése a Duna-Tisza közén. AGTEDU 2012: A Magyar Tudomány Ünnepe alkalmából rendezett 13. Tud. Konf. Kecskemét, Kecskeméti Főiskola. pp. 11-19.
- [10] Cserni I. (2014) Láncszemek a kecskeméti homokkutatásról. Első rész 1958-1983 GRADUS Vol 1. No 2.pp.74- 80.
- [11] Cserni I. 1983. A talaj AL-oldható foszfortartalmának alakulása évenkénti és feltöltő műtrágyázás esetén lepelhomok talajon. *Agrokémia és Talajtan*. 32. (1-2) pp. 97-119.
- [12] Cserni I. 1995. Az ökológiai adottságokhoz alkalmazkodó gazdálkodás távlatai a Duna-Tisza közén. *Agrokémia és Talajtan* 44. (3-4) pp. 539-544.
- [13] Cserni I.- Ferencz, Á. 2005b. Gumós édeskömény (*Foeniculum vulgare* Mill. Conv. *Azoricum* mill. Thell.) termesztésének lehetősége és eredményessége hazánkban I. Erdei Ferenc III. Tudományos Konferencia II. kötet. 2005. augusztus 23-24. Kecskemét.742-745.
- [14] Cserni I.- Füleky Gy. 2008. A Duna- Tisza homokhátság talajainak vízgazdálkodása. Talajvédelem. Talajtani Vándorgyűlés. Nyíregyháza, 2008.május 28-29. Talajvédelmi Alapítvány Bessenyei György könyvkiadó Nyíregyháza. pp. 53-62.
- [15] Cserni I.- Végh R.K.- Füleky Gy. 2000. Tápelemek modellezése és mérése a talajban zöldségnövények alatt. Kutatási zárójelentés a T 023348 OTKA témáról.1997-1999. (Kézirat) 50 p.
- [16] Cserni, I.2010. Gumós édeskömény Magyarországon. *Kertészet és Szőlészet*.59. 12. 12-13.
- [17] Cserni, I., - Bauer F.: 1998. A kecskeméti homokkutatás múltja, jelene és jövője. Az MTA Talajtani és Agrokémiai Bizottsága c. tudományos tanácskozás. In: Cserni Imre (szerk.) Homoktalajok hasznosításának időszerű kérdései a hazai homokkutatások tükrében. Kecskemét, 1997. aug. 28. KÉE KFK kiadványa 35-44.
- [18] Cserni, I., - Hamar, N., - Hódosy, S., - Milotay ,P., 1990a. A víz, a talaj és a tápanyagellátás befolyása az uborka vetőmag-termesztés mennyiségi és minőségi jellemzőire. *Zöldség- termesztési Kutató Intézet Bulletinje*. Kecskemét. 23. 47-54.
- [19] Cserni, I., - Hamar, N., - Prohászka, K,. 1984a. L'effet de l'azote sur la composition chimique des feuilles et des fruits de tomate. *Vle Colloque International pour l'Optimisation de la Nutrition des Plantes*. Montpellier. 3.pp.811-817.
- [20] Cserni, I., - Hamar, N., - Prohászka, K., - Barla-Szabó, G., 1989. A csemegekukorica hibrid vetőmag biológiai értékét befolyásoló tényezők vizsgálata a tápanyag függvényében. *Zöldségtermesztési Kutató Intézet Bulletinje*. Kecskemét. 22. 15-21.
- [21] Cserni, I., - Hódosy, A .S., - Milotay, P., 1990b. The effect of soil type, water supply and mineral nutrition on cucumber seed yield and seed quality. XXIII. International Horticultural Congress.27 th August - 1 st September 1990. Firenze, Italy. Abstr. 3154-2.
- [22] Cserni, I., - Hodosy, A. S., and Milotay, P., 1990c. The effect of fertilization and water supply on cucumber seed yield and seed quality on different soil types. *Internat. Seed Testing and Growing Conference*. 25-28th June 1990. Gödöllő, Hungary. Abstr. 20.
- [23] Cserni, I., – Kovács, N., 2002. A gumós édeskömény (*Foeniculum vulgare* Mill. convar. *Azoricum* Mill. Thell) termesztésének lehetősége Magyarországon. *Debreceni Egyetem Agrártudományi Közlemények* 9. 119-121.
- [24] Cserni, I., Kovács, N., Szalai, J., 2002b. Talaj-növény-ember kapcsolat a növénytáplálásban gumós édeskömény teszt növényekkel. II. Magyar Tudomány Napja, Bács-Kiskun Megyei Tudományos Fórum. Kecskemét, 2002. 10. 30 – 2009. 11. 5. Kecskeméti Főiskola 3. 35-40.
- [25] Cserni, I., Petro O-né. 1987. A gumós édeskömény termesztése és illóolaj-összetétele. *Zöldségtermesztési Kutató Intézet Bulletinje*. Kecskemét. 20. 73-84.
- [26] Cserni, I., - Prohászka, K., - Vidéki, L., 1983. A sárgarépa tápanyaggazdálkodásának tanulmányozása tenyészedény-kísérletekben. *Zöldségtermesztési Kutató Intézet Bulletinje*. Kecskemét. 16. 95-107.
- [27] Cserni, I., 1981. Gumós édeskömény. *Bővülő zöldségválaszték* (3). *Kertészet és Szőlészet*. 30. 49. 13.
- [28] Cserni, I., 1982. Kukorica és rozs foszforműtrágyázása lepelhomok talajon. Kandidátusi értekezés. Kecskemét. 129 p.
- [29] Cserni, I., 1984b. A gumós édeskömény (*Foeniculum vulgare* convarietas *Dulce* Mill.) termesztésének lehetősége hazánkban. *Zöldségtermesztési Kutató Intézet Bulletinje*. Kecskemét. 17. 121-128.
- [30] Cserni, I., 1984c. Csicsóka (*Helianthus tuberosus* L.) a homok növénye. *Hajtatás, Korai Termesztés*. 15. VI.2. 20-22.
- [31] Cserni, I., 1986. A zöldségválaszték bővítési lehetősége vajrépával (*Brassica rapa* L. Convar. *Rapa*) *Zöldségtermesztési Kutató Intézet Bulletinje*. Kecskemét. 19. 133-140.

- [32] Cserni, I., 1994. The effect of Nutrients and Variety on Keeping Quality during Storage of Fennel. (*Foeniculum vulgare* Mill. subsp. *capillaceum* Gilib. var. *azoricum*). *Acta Horticulturae*. 368. 1. 185-189.
- [33] Cserni, I., 2000. Gumós édeskömény. Az ezredforduló növénye. *Kertészet és Szőlészet* 29. 17. p.
- [34] Cserni, I., 2004. Váza gumós édeskömény. *Okirat. Államilag elismert fajta, OMMI. Törzskönyv, VII. 3860. Budapest, 2004. dec.6.*
- [35] Cserni, I., 2011. Gumós édeskömény (*Foeniculum vulgare* (Mill.) convar. *Azoricum* (Mill.Thel.)) magtermasztási kísérletek. *AGTEDU 2011. Magyar Tudomány Ünnepe 2011. november 10. 12. Tud. Konf., 175-179.*
- [36] Cserni, I.,- Csőszi Zs., 1996. Gumós édeskömény termesztés technológiája. *KÉE KFK. Jubileumi kiadványa. Kecskemét. 102-110.*
- [37] Cserni, I., Kovács, N., Szalai, J., 2002a. Talaj-növény-ember kapcsolat a növénytáplálásban gumós édeskömény tesztnövényvel I. *Magyar Tudomány Napja, Bács-Kiskun Megyei Tudományos Fórum. Kecskemét, 2002.10.30 - 2009.11.5. Kecskeméti Főiskola 3. 29-34.*
- [38] Fehér B-né.:1986. A spárga. *Akadémiai Kiadó.Budapest.187p.*
- [39] Hamar, N., - Cserni, I., - Kecskeméti, L., 1989. A víz- és tápanyagellátás jelentősége a paradicsom hibridvetőmag-termesztésben fólia alatt és szabadföldön. *Zöldségtermesztési Kutató Intézet Bulletinje. Kecskemét. 22. 89-97.*
- [40] https://hu.wikipedia.org/wiki/Kiss_Árpád
- [41] Cserni - Gy. Füleky. - R.K. Végh. - I. Buzás. 2003b. Changes in the content of nutrient elements in fennel, following fertilization with nitrogen and potassium. II. *Alp-Adria Scientific Workshop, Trogir, 3-8 March 2003. pp. 35-39.*
- [42] Cserni I. – E. Pölös., – I. Buzás., 2003. Changes in the essential amino acid index in wheat and triticale varieties as affected by N-supply. II. *Alp-Adria Scientific Workshop, Trogir, 3-8 March 2003. 30-34.*
- [43] Cserni: 1999. Les perspectives d'une agriculture adaptée aux conditions écologiques dans la région entre le Danube et la Tisza. *Habilitációs előadás 23p. Debrecen.1999.április 15.*
- [44] I. Cserni – Gy. Füleky - K. R. Végh. 2001b. The Effect Value of Fennel (*Foeniculum vulgare* Mill. convar. *Azoricum* Mill. Thell.) 12th International World Fertilizer Congress August 3-9, 2001, Beijing, China. 113-119.
- [45] I. Cserni, - D. Isfan and M. Tabi., 1997. The physiological efficiency of nitrogen (PEN) on wheat and triticale and their amino acid content. 11 th World Fertilizer Congress 7-13 September, 1997 Gent - Belgium. *Belgium Fertilization for Sustainable Plant Production and Soil Fertility. Proceedings. Vol. II,pp. 42-56.*
- [46] Isfan, D., - Cserni, I., - Tabi, M., 1991. Genetic variation of the physiological efficiency index of nitrogen in triticale. *Journal of Plant Nutrition. 14. 12.pp.1381-1390.*
- [47] K. R. Végh and I. Cserni. 2001. Measured and simulated nitrate leaching in vegetable culture. *Plant nutrition. Food security and sustainability of agro-ecosystems. pp. 936-937.*
- [48] Kádár I. 1980. Növényanalízis alkalmazása az agrokémiai szaktanácsadásban és kutatásban. *Agrokémia és Talajtan.29.(1-2):323-344.*
- [49] Kiss Á.: 1968. Triticale, a homok új gabonája. *Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 179p.*
- [50] Milotay, P., - Cserni, I., 1996. A magvigor becslésének lehetősége uborkánál csíranövény méréssel optimum alatti hőmérsékleten. *Lippay János Tudományos Ülésszak Bp. Abstr. 604.*
- [51] Prohászka, K., - Cserni, I., - Fehér, B. II.: 1971. Effect of Nitrogen on Yield and Mineral Matter Content in Triticale. *Acta Agronomica. 20. 1-2.pp. 101-107.*
- [52] Prohászka, K., - Cserni, I., 1969. Növekvő foszforműtrágya adagok hatása a monokultúrában termesztett kukorica szemek Mn, Zn és Cu tartalmára Duna-Tisza közti lepelhomok talajon. *Növénytermelés. 18. 3. 75-81.*
- [53] Prohászka, K., - Cserni, I., 1976. Nutrient content studies in maize and rye plants by means of leaf analysis on mantle sand soils between the Danube and Tisza. 4th International Colloquium on the Control of Plant Nutrition. *Gent. II,pp. 543-550.*