

**TERMESZTÉSI TÉNYEZŐK HATÁSA A VÖRÖS CSENKESZ /FESTUCA
RUBRA L. SSP. GENUINA HACK/ SZEMTERMÉSÉRE, VALAMINT
TERMÉSELEMEIRE
I. TERMŐHAJTÁSOK SZÁMA**

Janowszky János

Summary

Based on the studies of production factors the shoot development of red fescue is characterized as follows:

1., The level of nutrient supply is determinant from the point of view of promotion of shoot development and improvement of shoot ratio. The highest increase in number of shoots was reached by the NPK treatment followed by NP, NK, N, PK, and K treatments.

2., Among the agents analyzed the effect of nitrogen was the most expressed. The number of shoots was significant up to the level of 180 kg/ha N effective agent. Higher amounts of N-fertilizer /270 kg/ha/ did not increase significantly the number of fertile shoots.

3., The effect of phosphorus and potassium fertilizers is not so expressed as that of the nitrogen fertilizer.

4., Based on the average of the three-year period and all the other factors, the effectiveness of nitrogen fertilizer treatment applied in two doses /1/3 early autumn, 2/3 the end of winter, or the beginning of spring /was significantly higher /P= 5%/ than that of the same amount of fertilizer applied in one and three doses.

5., The number of fertile shoots increased significantly if the stand density had been increased /drill sowing with 11 cm row spacing/.

6., The favorable water supply /rainfall + irrigation/ increased significantly /12, 15 %/ the number of fertile shoots of red fescue. Although the effect of water supply was more moderate concerning the number and type of shoots as compared to the nitrogen fertilizer.

7., The results also show that the direct effect of yield components is decisive in the development of seed yield.

Összefoglalás

A termesztési tényezők hatását vizsgálva a vörös csenkesz termőhajtás produkciójára az alábbiak állapíthatók meg:

1., A hajtásképződés serkentése, a termőhajtás arány javítása szempontjából meghatározó a tápanyagellátás színvonala. A legnagyobb mértékű termőhajtásszám

növekedést az NPK-kezelés eredményezte, majd az NP-, NK-, N-, PK-, P- és K-kezelések következtek.

2., A vizsgált tápelemek közül a nitrogén hatása volt a legkifejezettebb. A termőhajtások számbeli növekedése a 180 kg/ha N-hatóanyag szintig jelentős. Az ennél nagyobb mennyiségű N-trágya /270 kg/ha/ már nem növelte számottevően, sőt az első termőévben csökkentette a maghozó szárazak számát.

3., A foszfor- és a kálium műtrágyák hatása közel sem olyan mértékű, mint a nitrogén műtrágyáé.

4., Három év és az összes tényező átlagában a két részletben osztott /kora ősszel 1/3, tél végén, kor tavasszal 2/3 arányban/ nitrogén műtrágyázás eredményessége nagy megbízhatósággal / $P=5\%$ -ra szignifikáns/ haladta meg az egy, illetve három adagban kiszórt, azonos mennyiségű nitrogén-műtrágya hatását.

5., A termőhajtás száma az állománysűrítéssel /gabonásoros telepítés 11 cm sortávolság/ szignifikánsan növekedett.

6., A kedvező vízellátás /csapadék + öntözés/ szignifikánsan /12,15 %-kal/ növelte a vörös csenkesz termőhajtásszámát. Bár a hajtásszám, illetve a hajtástípusok arányának alakulásában a vízellátás hatása a nitrogén trágyához viszonyítva mérsékeltebb.

7., Az eredmények arra is utalnak, hogy a szemtermés alakulásában meghatározó a terméselem közvetlen hatásának szerepe.

Bevezetés

A fűfajok /fajták/ gazdasági értékének megítélésében a magtermőképesség az egyik legfontosabb tulajdonság. Közismert, hogy ugyanaz a termés is különbözőképpen keletkezhet aszerint, hogy a bugaállomány, a bugában lévő szemek száma és az ezerszemtömege miképpen változik. Ebből következik, hogy a termésnek elemeire való felbontása betekintést ad a termés létrejöttébe, az egyes termesztési tényezők hatásába.

A vörös csenkesz terméslemeinek és a termést befolyásoló tényezőknél, valamint a terméselemek és a szemtermés kapcsolatának vizsgálatával – szabadföldi körülmények között – mind ez ideig még nem foglalkoztak.

A Mezőgazdasági Kutató – Fejlesztő Kht.-ban ilyen előzmények figyelembevételével három egymás utáni évben /1994-1995-1996/ vizsgáltuk, hogy a legfontosabb termést meghatározó tényezők /nitrogén-, foszfor-, kálium műtrágya hatóanyag mennyisége, nitrogén műtrágya adagolási időpontja, növényállomány-sűrűség, öntözött és nem öntözött termesztési körülmények/ és azok interakciói mennyiben és milyen következményekkel változtatják meg:

- a termőhajtások számát,
- a virágzatokban a szemek számát,
- a termés ezerszemtömegét,
- valamint a szemtermés mennyiségét és minőségét.

A továbbiakban a termesztési tényezők termőhajtásszámra gyakorolt hatásával foglalkozom.

Az állomány-sűrűség a legkorábban kialakuló termésösszetevő, amely a mérsékelt égví füvek szemtermése szempontjából egyaránt fontos, egyes fajok esetében pedig döntő jelentőségű. Az évelő füvek legtöbbje egy fajspecifikus, fotoperiódusos és vernalizációs igényel rendelkezik. BOMMER /1959/ szerint a tenyészőcsúcsnak a reprodukció fázisba történő eljutása egyes fajoknál egészen eltérő időpontokban, szeptember végétől –április közepéig következhet be. Azok a hajtások differenciálódhatnak, illetve hozhatnak virágot, amelyek az adott időre eljutnak a percepció állapotába, vagyis már fogékonyak a differenciálódásra. Azt viszont, hogy a hajtások milyen fejlettségi állapotban érik el ezt az időszakot, befolyásolni tudjuk tápanyagellátással. Ebből következik, hogy a termőhajtásszám növelésében meghatározó szerepe van a helyes műtrágyázásnak /EVANS 1961, LEWIS 1969, RAGASITS 1970, LAMBERT 1964, JANOWSZKY 1981, 1984/. Nem kevés problémát jelent annak a törekvésnek a megvalósítása sem, hogy lehetőleg minden vernalizát és differenciálódott hajtás növekedését serkentsük, ugyanakkor egyidejűleg a vegetatív hajtások növekedését mérsékeljük. Felmerülhet a kérdés, hogy mindezt mennyire sikerül megvalósítani a N-trágyázás idejének megválasztásával. Nos, e tekintetben eltérő a szakirodalom állásfoglalása /LEWIS 1969, LAMBERT 1963, SCHÖBERLEIN 1972, GRIFFITHS – ROBERTS 1970, LAMPETER – SHÖBERLEIN 1968, JANOWSZKY 1981, 1994, IVÁNY 1984/. Arra vonatkozóan, hogy szabadföldi kisparcellás kísérletben az öntözés milyen hatással van a termőhajtások képződésére, területegységenkénti számarányuk alakulására, hazai és nemzetközi kutatási közleményt nem találtam.

Anyag és módszer

Vizsgálatainkat egy többtényezős – szabadföldi körülmények között beállított – kísérlet keretében végeztük a Mezőgazdasági Kutató – Fejlesztő Kht. Szarvas – bikazugi telepén.

A kísérleti terület talajának mechanikai összetétele agyag, genetikai típusa iszapos agyagon kialakult mélyben karbonátos, szolonyeces réti talaj. A talajvízszint 1,5-2,0 m között ingadozik. Az elővetemény őszi búza volt.

A többirányú célkitűzés egyidejűleg többféle kísérleti módszer alkalmazását tette szükségessé, mégpedig:

- talajminták laboratóriumi /fizikai, kémiai/ vizsgálatát,
- termésanalízist,
- szabadföldi kísérletezés módszerét.

A kísérletben vizsgált fűfaj:

„Szarvasi-58” vörös csenkesz /évelő, xerofil tarackos aljfü/

A faktoriális kísérletben vizsgált tényezők és variánsaik:

„A” tényező/vízellátás/ kezelése:

a₁ – Természetes vízellátás

a₂ – Amikor a 0-40 cm-es talajréteg /aktív gyökérszóna/ nedvességtartalma a VKsz 65 %-ára csökken öntözéssel kiegészítve a VKsz 100 %-ára /III.15. – IX. 30. közötti időszakban/.

„B” tényező /növényállomány-sűrűség/ kezelése:

b_1 – nagy növényállomány-sűrűség /gabonasoros telepítés – 11 cm sortávolság/.

b_2 – közepes növényállomány-sűrűség /szalagos telepítés 3 sor x 11 cm + 50 cm vetetlen terület + 3 sor x 11 cm/ Felhasznált vetőmag tömege: 10 kg/ha.

„C” tényező /nitrogén-adagolás ideje/ kezelése:

A termőévekben felhasznált nitrogén-trágya időbeni megosztását az 1. táblázatban mutatjuk be.

„D” tényező /műtrágyázás/ kezelése:

Az elővetemény betakarítása után, a kísérletek beállítása előtt alaptrágyaként $N=68$ kg/ha, $P_2O_5 = 74$ kg/ha, $K_2O = 60$ kg/ha hatóanyag mennyiségnek megfelelő nitrogén-, foszfor és kálium műtrágyát dolgoztunk a talajba, a talaj, illetve a magágy előkészítés során.

A „kezeletlen (abszolút) kontroll” parcellákat sem a telepítés előtt, sem később nem műtrágyáztuk, míg a „kontroll” parcellák telepítés előtt a már jelzett tápanyagellátásban részesültek. A termőévekben a kontrollok /kezeletlen kontroll, kontroll/ értelemszerűen tápanyagellátásban nem részesültek. A termőéveken felhasznált műtrágya-hatóanyag mennyiségeket a 2. táblázatban mutatjuk be. A nitrogén-műtrágyát ammóniumnitrát, a foszfor műtrágyát szuperfoszfát, a kálium-műtrágyát kálium-klorid alakban használtuk fel.

Az N-műtrágya időbeni megosztása

I. táblázat

| A kezelés jelzése | Az N-műtrágya időbeni megosztása |
|-------------------|----------------------------------|
| C_1 | G - I - J |
| C_2 | H - I - J |
| C_3 | G_1 |
| C_4 | G - 4 |

Jelmagyarázat:

G = maghozószárak differenciálódásának kezdetén kora ősszel (szeptember 20-25.) 1/3 mennyiség.

G_1 = maghozószárak differenciálódásának kezdetén kora ősszel (szeptember 20-25.) 3/3 mennyiség.

H = maghozószárak differenciálódása előtt, nyár végén (augusztus 20-23.) 1/3 mennyiség.

I = szárbaindulás előtt tél végén, kora tavasszal (február vége, március eleje) 1/3 mennyiség.

II = szárbaindulás előtt tél végén, kora tavasszal (február vége, március eleje) 2/3 mennyiség.

J = virágzás után (május) 1/3 mennyiség.

A főparcellákat a vízellátottsági szintek képezték. Az elsőrendű alparcellákat a fajok, illetve a növényállomány-sűrűségi szintek, a másodrendű alparcellákat a

különböző műtrágyadózisok XN-adagolási idő variánsok jelentették a főparcellán belül véletlen elrendezéssel. Egy másodrendű alparcella területe 30 m^2 , az ismétlések száma pedig 3 volt.

Az egy-egy alkalommal kijuttatott öntözővíz mennyiségét a $VK_{100} \%$ és a ténylegesen mért /III. 25. – IX. 30. közötti időszakban 10 naponként/ talajnedvesség különbsége alapján állapítottuk meg. Az öntözést parcella öntözőberendezéssel végeztük.

A foszfor- és a kálium-műtrágyát minden esetben ősszel (szeptember 20-30) szórtuk ki. A nitrogén-műtrágyát a nitrogén-adagolás kezeléseik szerint meghatározott idejének megfelelő időpontokban és mennyiségi arányokban /1. táblázat/ juttattuk ki a kísérleti területre.

Eredmények és következtetések

Az eredmények ismertetését, illetve értékelését a természetet befolyásoló tényezők alapján tesszük meg.

Tápanyagellátás

A három egymás utáni évben /1994, 1995, 1996/ végzett kísérletek eredményei egyértelműen igazolták, hogy a termőhajtások kialakulásának jelentős növény táplálkozásbeli korlátja van. A termőhajtások számszerű növekedése ugyanis csak ott figyelhető meg, ahol tápanyagviszaporítást alkalmaztunk. A termésösszetevő igen széles variációs értékei /3 év átlagában: $252-1615 \text{ db/m}^2$ termőhajtás/ igazolják a műtrágyázás hatékonyságát. A nitrogén-trágya elsődleges szerepe bizonyított. Valamennyi kísérleti évben és az évek átlagában a nitrogénnek volt – a vizsgált tápanyagok közül – a legkifejezettebb hatása a termőhajtások képződésére. Három év és az összes többi tényező átlagában a 90 kg/ha N-hatóanyag $52,6 \%$ -kal, a 180 kg/ha N-hatóanyag $74,1 \%$ -kal, a 270 kg/ha $74,9 \%$ -kal növelte a vörös csenkesz négyzetméterenkénti termőhajtásszámát a kezeletlen kontrollhoz viszonyítva /3. táblázat/.

A termőévekben felhasznált műtrágya-hatóanyag mennyisége

2. táblázat

| Kezelés | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O |
|------------------------|-----|-------------------------------|------------------|
| 1. Kezeletlen kontroll | -- | -- | -- |
| 2. Kontroll | -- | -- | -- |
| 3. | 90 | -- | -- |
| 4. | 180 | -- | -- |
| 5. | 270 | -- | -- |
| 6. | 90 | 60 | 60 |
| 7. | 90 | 120 | 120 |
| 8. | 180 | 60 | -- |
| 9. | 180 | 120 | -- |
| 10. | 180 | -- | 60 |
| 11. | 180 | -- | 120 |

| | | | |
|-----|-----|-----|-----|
| 12. | 180 | 60 | 60 |
| 13. | 180 | 60 | 120 |
| 14. | 180 | 120 | 60 |
| 15. | 180 | 120 | 120 |
| 16. | 270 | 60 | 60 |
| 17. | 270 | 120 | 120 |

Termőhajtások száma, db/m² /A, B, C, E átlag/

3. táblázat

| Nitrogén, hatóanyag kg/ha | Év | | | 3 év átlaga |
|--------------------------------|--------|--------|-------|----------------|
| | 1994. | 1995. | 1996. | |
| Kezeletlen (abszolút) kontroll | 992,1 | 496,7 | 367,2 | 618,6 |
| Kontroll | 1125,3 | 522,1 | 330,6 | 659,3 |
| 90 | 1328,7 | 804,8 | 699,1 | 944,2 |
| 180 | 1333,1 | 1059,2 | 838,8 | 1077,0 |
| 270 | 1262,3 | 1197,6 | 870,5 | 1110,1 |
| Átlag | 1208,3 | 816,0 | 612,2 | 881,7 |
| SzDP = 5 % DI-DJ () | 80,1 | 41,6 | 37,8 | 31,4 |

A termőévekben a nitrogén hatásfoka eltérő volt. Az első termőévben – többek között az alaptrágya kedvező utóhatása miatt – a 90 kg/ha, a második és a harmadik termőévben pedig a 180 kg/ha dózis az optimális és egyidejűleg gazdaságos nitrogén-hatóanyag felhasználás.

Amíg a nitrogén hatása meghatározó volt, addig a foszfor és a kálium szerepe közel sem olyan mértékű és jelentőségű. A kísérletek során ugyanis egyetlen foszfor és kálium szintnek sem tudtuk a termőhajtásszámot növelő hatását bizonyítani. Megállapításainkat igazolják az N-, P-, NK-, PK-, NPK- műtrágyázás, valamint a termőhajtásszám összefüggésének szorosságát kifejező egyszerű korrelációs koefficiensek értékei is /4. táblázat/.

A N/X₁/, P/X₂/, K/X₃/, NP/X₄/, NK/X₅/, NPK/X₆/, PK/X₇/ műtrágyázás hatásának egyszerű korrelációi a termőhajtások számával /Y₁/

4. táblázat

| Évek | X ₁ Y ₁ | X ₂ Y ₁ | X ₃ Y ₁ | X ₄ Y ₁ | X ₅ Y ₁ | X ₆ Y ₁ | X ₇ Y ₁ |
|-------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 1994 | 0,1861 | 0,0667 | 0,0635 | 0,2031 | 0,2021 | 0,2203 | 0,0921 |
| 1995 | 0,7003 | 0,2133 | 0,1938 | 0,6816 | 0,6855 | 0,6910 | 0,2640 |
| 1996 | 0,7101 | 0,2216 | 0,2037 | 0,7001 | 0,6995 | 0,7036 | 0,2803 |
| 3 év átlaga | 0,6306 | 0,2201 | 0,2108 | 0,6315 | 0,6207 | 0,6457 | 0,2910 |

Függvény: $Y' = ax^2 + bx + c$ $Z' = ax + bxy + cy + d$

A nitrogén-adagolás ideje

Kísérleteink eredményei abban is megerősítettek, hogy a nitrogén esetében nemcsak a teljes tápanyagszükséglet biztosítása, hanem az alkalmazás időzítése, a helyes

mennyiségi arányok kialakítása és a kritikus fejlődési szakaszokban való felvehetősége is fontos.

Három év és az összes többi tényező átlagában a két részletben osztott /C₄ = kora ősszel 1/3, tél végén, kora tavasszal 2/3 arányban/ nitrogén-trágyázás effektivitása nagy megbízhatósággal /P = 5%-ra szignifikáns/ haladta meg az egy, illetve a három részletben osztott nitrogén-trágyázás eredményességét /5. táblázat/

Termőhajtások száma, db/m² /A, B, D, E átlag/

5. táblázat

| N-adagolás ideje | Év | | | 3 év átlaga |
|--------------------|--------|--------|-------|-------------|
| | 1994. | 1995. | 1996. | |
| C ₁ | 1325,5 | 1015,8 | 844,2 | 1061,9 |
| C ₂ | 1308,2 | 927,7 | 806,0 | 1013,9 |
| C ₃ | 1294,8 | 1002,8 | 728,5 | 1008,7 |
| C ₄ | 1323,2 | 1139,0 | 889,2 | 1117,1 |
| Átlag | 1312,9 | 1021,3 | 816,9 | 1050,3 |
| SzDP = 5% CI-CJ () | 92,5 | 41,1 | 37,5 | 36,2 |

A kora őszi műtrágyázás jelentősége többek között abban van, hogy elősegítjük a rügyképződést, a minél több hajtás kifejlődését, s megalapozzuk a következő évi megszárképződés fejlődésfiziológiai előfeltételeit.

A kísérleti adatok alapján az is bizonyítást nyert, hogy a tavasszal adott nitrogén-trágya, valamint annak mennyisége meghatározó tényező, és az egész trágyázási rendszer legalapvetőbb része. A tél végi, kora tavaszi nitrogén műtrágyázás döntő jelentőséggel bír a magtermő hajtásarány kialakulásában. Bizonyítja ezt az is, hogy a termőéveken és az évek átlagában az ősszel egy részletben /C₄/ kiadott műtrágya effektivitása volt a leggyengébb.

A nitrogén-műtrágya mennyisége, adagolásának időpontja egymás hatását kölcsönösen kiegészítik. Együttesen jelentős mértékben növelik a vizsgált fűfaj /fajta/ termőhajtásszámát. Az eredmények arra is utalnak, hogy a kölcsönhatás mértéke az N-adag nagyságától és az adagolás időpontjától függ.

Növényállomány-sűrűség

Korszerű fajták esetében intenzív termesztési feltételek mellett a tenyészterületre vonatkozó eddigi felfogás megerősítést nyert.

Mert hiszen a kísérleti adatok egyértelműen igazolták, hogy adott termőhelyi viszonyok között lehetőség van a vörös csenkesz termőhajtás arányát a sortávolság szűkítésével is növelni, hiszen a produktív hajtásszám az állomány-sűrítéssel szignifikánsan növekedett /6. táblázat/.

Termőhajtások száma, db/m²/A, C, D, E átlag/

6. táblázat

| Növényállomány- sűrűség | Év | | | 3 év átlaga |
|----------------------------|--------|--------|-------|-------------|
| | 1994. | 1995. | 1996. | |
| Gabonásoros telepítés | 1317,4 | 1099,2 | 836,6 | 1098,0 |
| Szalagos telepítés | 1276,3 | 922,2 | 789,1 | 995,8 |
| Átlag | 1317,3 | 1010,7 | 812,8 | 1046,9 |
| SzDP = % % BI-BJ () | 99,8 | 66,5 | 35,1 | 40,6 |

Vízellátás

A szarvasi kísérleti eredmények azt igazolták, hogy a vizsgált vízellátottsági szintek hatásában lényeges eltérések adódtak.

Három év és az összes többi tényező átlagában a területegységre eső termőhajtásszámot a kedvező vízellátás /csapadék + öntözés/ szignifikánsan növelte. A nem öntözött kezeléshez viszonyítva 1994. évben 9,94 %-kal, 1995. évben 13,9 %-kal, 1996. évben 13,8 %-kal, 3 év átlagában 12,15 %-kal volt nagyobb a kedvező vízellátottsági szinten megállapított termőhajtások száma /7. táblázat/.

Az eredmények arra is utalnak, hogy az összes hajtások számának, a hajtás típusok arányának alakulásában a vízellátás hatása a nitrogén-hatóanyag mennyiségéhez viszonyítva viszonylag szerény.

A faktoriális kísérletben vizsgált agrotechnikai tényezők termőhajtásszámra gyakorolt hatása három év átlagában sorrendben a következő volt: tápanyagellátás, növényállomány-sűrűség, vízellátás, a nitrogén-adagolás ideje.

Termőhajtások száma, db/m²/B, C, D, E átlag/

7. táblázat

| Vízellátottsági szint | Év | | | 3 év átlaga |
|-----------------------|--------|-------|-------|-------------|
| | 1994. | 1995. | 1996. | |
| Nem öntözött | 1082,8 | 725,1 | 646,1 | 818,0 |
| Öntözött | 1190,5 | 826,3 | 735,6 | 917,4 |
| Átlag | 1136,6 | 775,7 | 690,8 | 867,7 |
| SzDP = % % AI-AJ () | 74,0 | 53,8 | 52,1 | 42,0 |

A terméselem jelentőségének megvitatása

A terméselem jelentőségének megállapításához path-analízissel becsültük a termésösszetevők közvetlen és közvetett hatását a szemtermés alakulására.

A többszörös regresszió-analízis eredményei igazolták, hogy e termésösszetevő közvetlen hatásának meghatározó a szerepe a vörös csenkesz szemtermésére /8. táblázat/. Következésképpen minden olyan törekvés, amely a termőhajtások számának

növelését eredményezi /nemesítés, agrotechnika/, az egyben a termésfokozás jelentős eszköze is.

Termőhajtások összefüggése a szemterméssel

8. táblázat

| Megnevezés | Év | | | 3 év átlaga |
|---|----------|----------|--------|-------------|
| | 1994. | 1995. | 1996. | |
| A termőhajtásszám teljes összefüggése a szemterméssel /r/ | 0,2359 | 0,7891 | 0,6099 | 0,7274 |
| A termőhajtásszám közvetlen hatása | 0,2331 | 0,7915 | 0,5001 | 0,6212 |
| Az ezerszemtömeg közvetett hatása | - 0,0035 | - 0,0160 | 0,0401 | 0,0273 |
| A bugaproduktivitás közvetett hatása | 0,0630 | - 0,0008 | 0,0697 | 0,0789 |
| Összesen | 0,2359 | 0,7891 | 0,6099 | 0,7274 |

Irodalomjegyzék

- Bommer, D.: 1959. Über Zeitpunkt und Verlauf der Blütendifferenzierung bei perennierenden Grassern. Zeitschrift für Acker und Pflanzenbau, 95-118.
- Evans, G.: 1961. Defoliation and mamering of perennial ryegrass /S-24/ for seed production. Journal of the British Grassland Society, 17: 119-124.
- Griffiths, D. and Roberts, H.: 1970. Seedmultiplication Jubilee Report of the Welsh Plant Breeding Station /1919-1969/, 74-100.
- Ivány, K.: 1984. A jelentősebb termesztett fűfajok magtermését befolyásoló néhány agrotechnikai tényező vizsgálata. Kandidátusi értekezés, Keszthely 1-135.
- Janowszky, J.: 1981. Termesztési tényezők hatása a magyar rozsnok és a réti csenkesz szemtermésére. Kandidátusi értekezés, Szarvas. 1-511.
- Janowszky, J.: 1984. Fűmagtermesztés. Öntözési Kutatóintézet, Szarvas. 1-141.
- Lambert, D.: 1963. The effect of the rate and timing of nitrogen applications on the seed yield and components of yield in S-48 timothy. Journal of the British Grassland Society, Hurley, 18: 154-157.
- Lampeter, W. and Schöberlein, W.: 1968. Untersuchungen zur Stickstoffdüngung im Wiesenschwingel. Samenbau. Saat-Pflanzengut, Quedlinburb 9:129-132.
- Lewis, J.: 1969. Fertile tiller production and seed yield in meadow fescue. Journal of the British Grassland Society, London. 1:50-57.
- Ragasits I.: 1970. Vizsgálatok a réti csenkesz magtermesztésének növelésére. Egyetemi Doktori Értekezés. Keszthely

Szerző: Janowszky János, tudományos tanácsadó
 Mezőgazdasági Kutató – Fejlesztő Közhasznú Társaság
 Szarvas
 Szabadság u. 30.
 H-5540