

A rizs csírázását befolyásoló egyes tényezők hatása néhány aminosav mennyiségére

PETRASOVITS IMRE és BÉLA MÁRIA

Agrártudományi Egyetem, Földművelés- és Növénytermesztési Tanszék, Gödöllő

A rizs növényesűrűség elsősorban az alkalmazott vetőmag mennyiségének és a csírázás folyamán bekövetkező magpusztulásnak az eredménye [5].

A magpusztulás lehetséges okainak rendkívül bonyolultsága arra [2] készítetett bennünket, hogy a legkülönbözőbb vizsgálati módszerekkel igyekezzünk újabb összefüggéseket találni. Ennek során aminosav vizsgálatokat is végeztünk. Az aminosavak közül a glutaminsav, aszparaginsav és α -alanin képezte vizsgálatunk tárgyát, tekintve, hogy mint elsődleges aminosavak ezek azok a kiindulási vegyületek, melyekből a legtöbb aminosav, közvetlenül vagy kisebb mértékben közvetve, származik [1].

A rizsre vonatkozó aminosav irodalom meglehetősen szegény. Az általunk ismert vizsgálatok főként a rizsgyökér aminosav szintézisével [11, 12, 13], valamint az aminosavak felvétele és vándorlása kérdésével [6, 7, 8], továbbá az α -alanin szintézisével [4] és a rizs embrió, endospermium és csíranövényben jelentkező aminosavak számának növekedésével, illetve csökkenésével [9] foglalkozik.

Többoldalú vizsgálatot végeztünk a rizsmagvak csírázását befolyásoló vetés előtti és utáni tényezők hatásának megismerésére. Ennek keretén belül a tárolási hőmérséklet és a magvak tárolási nedvességtartalma, továbbá a különböző cséplési módok és kétféle vetési mód csírázásra gyakorolt hatását vizsgáltuk.

A tárolási hőmérséklet és a tárolási nedvességtartalom vizsgálatához a növényeket betakarítás után 10 hétig különböző hőmérsékleten (10, 17 és 25° C-on) és különböző %-os nedvességtartalommal (11,5—12,1, 16,7—19,6, 20,0—29,8) tároltuk. A csíráztatást 2 mm vastag vízrétegben végeztük három fajtaival 25° C-on (*Dunghan Shali*, *Precoce Allorio*, *Dubovszkij 129*). Az aminosav vizsgálatokat 8 napos csíranövénykorban végeztük.

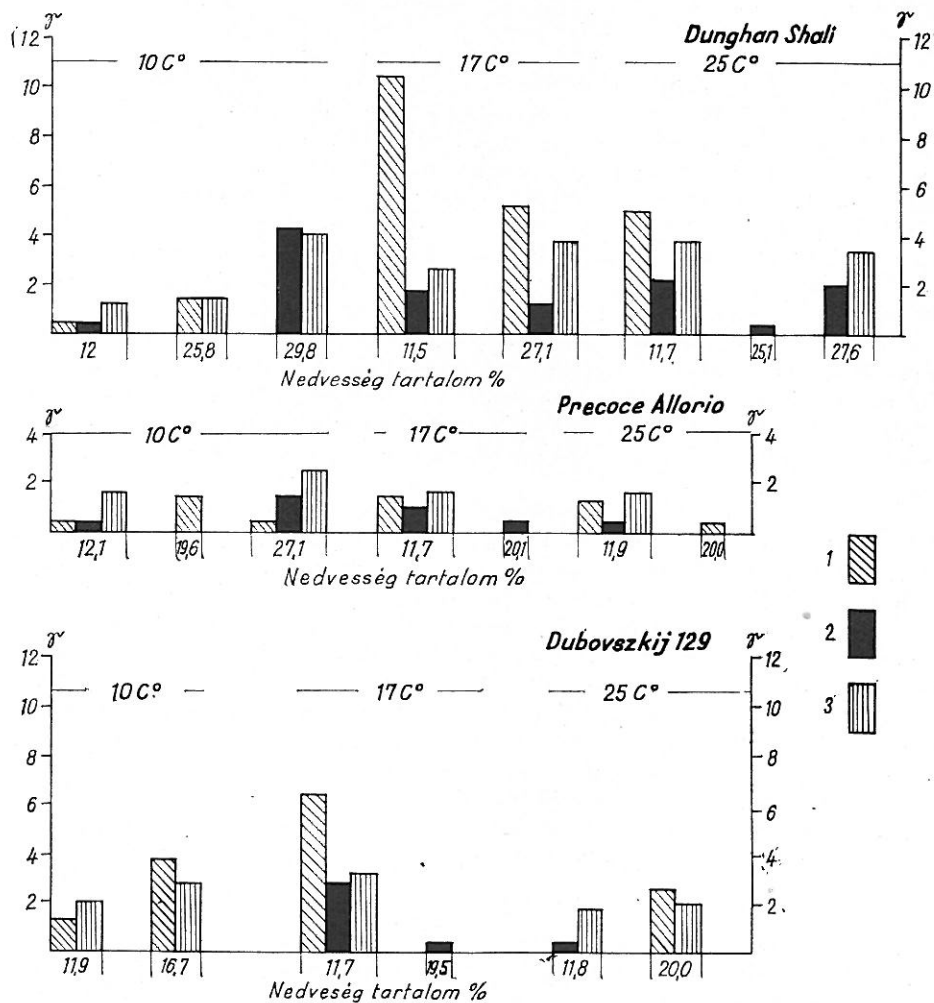
A különböző cséplésű (kézzel, és 1400 percenkénti fordulatszámmal) rizsnövények vizsgálatakor a csíráztatást 10 cm-es vízben, illetve 2 cm-es talajréteg borítással végeztük egy fajtaival (*Dunghan Shali*). A csírázási kísérleteket négyszeres ismétléssel végeztük. Az aminosav vizsgálatokra a csíranövény 7, 8, 9, 11, 12. és 14 napos korában került sor (3. és 4. ábrák).

Az aminosav meghatározásokhoz minden alkalommal ismétléssel 0,5—0,5 g növényi nyers súlyt használtunk fel. A közölt táblázatokban a paralelek átlagai kerültek feldolgozásra. Az említett meghatározás módszere röviden a következő volt: a szabad aminosavakat a csírázó szem hajtásrészeiből 70%-os alkohollal vontuk ki és a kivonatot Schleicher—Schüll 2040/B papírra vittük fel. A kromatogramokat butanol : jégcet : víz (4 : 1 : 1) szolvenssel fejlesztettük ki. Elő-

hívóként 0,4%-os ninhidrint használtunk, az előhívás 60° C-on 30 percig történt, sötétben. Az értékelést „Joun”-féle denzitóméterrel végeztük, s az értékeket standard sorozathoz hasonlítottuk [3, 10]. A sorozatok átlagos középhibája az aminosavak meghatározásánál 7—8% körül ingadozott.

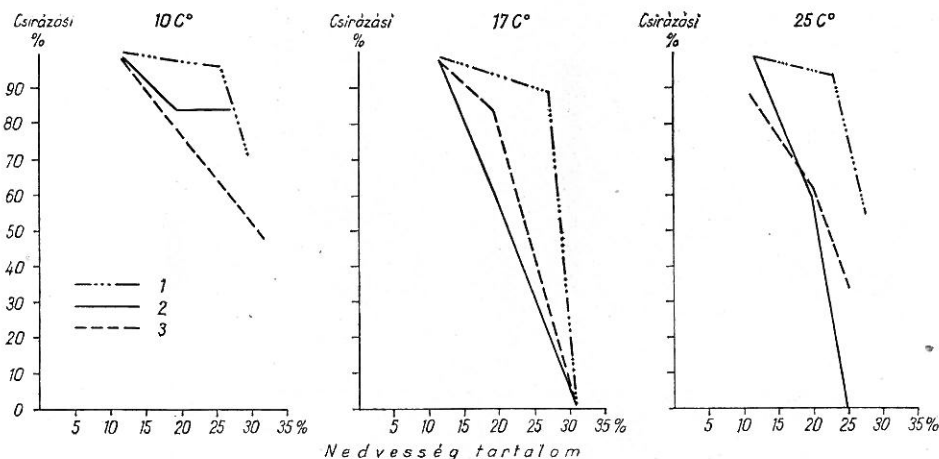
Feldolgozás és eredmények

A kapott eredményeket a következő ábrákon és táblázatokon dolgoztuk fel. Az 1. ábra tünteti fel a tárolási hőmérséklet és a tárolási nedvességtartalom hatását a csírahajtásának aminosavtartalmára. A 2. ábrán ugyanazon tárolási tényezőknek a csírázóképeségre gyakorolt befolyását ismertettük. Az 1. tábl-



1. ábra

A tárolási hőmérséklet és a tárolási nedvességtartalom hatása különböző rizslajták csírahajtásának aminosavtartalmára 1: Aszparaginsav. 2: Glutaminsav. 3: α -alanin



2. ábra

A rizsmagvak csírákéességének alakulása a betakarítás utáni 10. héten a tárolási hőmérséklet és a tárolt mag nedvességtartalmának függvényében. Függőleges tengely csirázási $\%$. 1: Dunghan Shali. 2: Precoce Allorio. 3: Dubovszkij 129.

ázat a magvak csírákéességének alakulása különböző cséplési módok esetén, a magpusztulás mértéke különböző vetési módok esetén szabadföldön, értékét tünteti fel. A 3. ábra 10 cm-es vízréteg alatt csirázó rizsszemek hajtásának, a 4. ábra pedig a 2 cm-es talajréteg alatt csirázó rizsszemek hajtásának aminosavtartalmát tünteti fel.

Az ábrák adataiból az alábbiakat állapítottuk meg:

A tárolási körülmények számottevően befolyásolták a három aminosav csirázáskori mennyiségét, mindhárom rizsfajtánál.

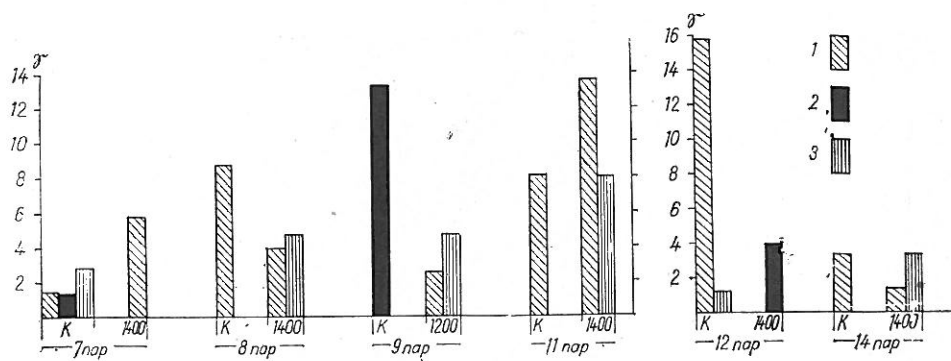
Az 1. ábra mutatja, hogy a három tárolási nedvességtartalom közül, az aminosavak mennyisége, különösen az aszparaginsavé, a magvak 11,5–12,1 $\%$ -os (Ns $\%$ -nak) megfelelő nedvességtartalom esetén volt mindig a legtöbb. Csirázási kísérleteinkből tudjuk, hogy a kísérletben szereplő három tárolási nedvességtartalom variáns közül a 12 $\%$ -os nedvességtartalom esetében volt legjobb a rizsmagvak csirázóképessége (2. ábra).

Ha az aminosavmennyiségeket a tárolási hőmérsékleti értékekkel vetettük egybe, azt tapasztaltuk, hogy a 17°C-os tárolási hőmérséklet esetén kaptunk számottevően nagyobb aminosavértékeket. Csirázási értékeink azt mutatják, hogy a három tárolási hőmérsékleti variáns közül a 17°C-os tárolási hőmérsékletnél, az átlagos csirázóképesség valamelyest kedvezőbb volt, mint a 10°C-os tárolási hőmérséklet esetében (2. ábra).

Ezek az adatok arra utalnak, hogy az optimálisához közelálló tárolási körülmények a csirázó rizsmagban, a három vizsgált aminosav vonatkozásában, magasabb aminosavtartalomban tükröződnek.

Az 1. és 2. ábra adatainak egybevetése arra is rámutat, hogy a vizsgált aminosavak mennyiségét a tárolási hőmérsékletnél nagyobb mértékben befolyásolta a magvak tárolás alatti nedvességtartalma.

A cséplési módok közötti különbségek, a csirázó rizsszemek aminosavtartalmában és összetételében, mint azt a 3. és 4. ábrák külön-külön végzett vizs-



3. ábra

10 cm-es vízréteg alatt csírázó rizsszemek hajtásának aminosavtartalma a cséplési módtól és a hajtás korától függően. 1: Aszparaginsav. 2: Glutaminsav. 3: α -alanin. K: Kézzel csévelt. 1400: fordulat szám

gálata mutatja, egyértelműen nem tükröződtek. Feltűnő a glutaminsav gyors és nagymértékű változása a különböző korú csíranövényekben. Ez feltehetően

1. táblázat

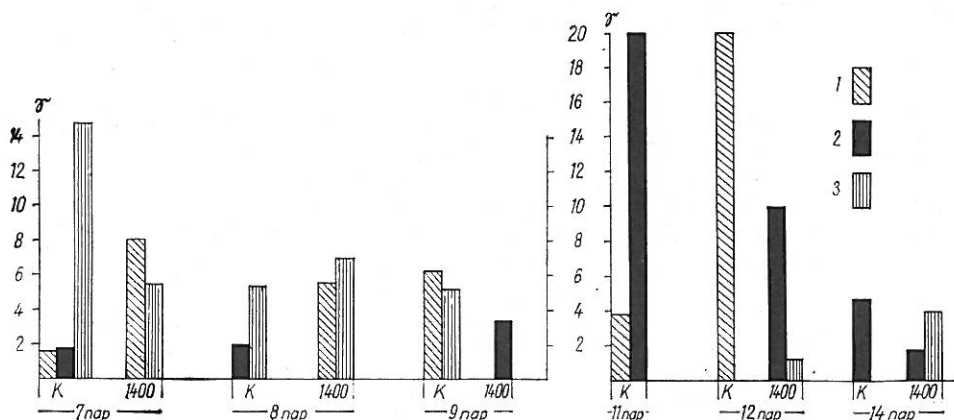
Rizsmagvak csíráképességének alakulása a cséplési módoktól függően és a magpusztulás mértéke különböző szabadföldi vetés esetén

(1) Rizsfajta	(2) Csírázási %		(3) Magpusztulási %	
	Kézzel történt cséplés esetén	Szöges dobbal*	2 cm talaj	10 cm víz
			réteg borítása esetén	
Dunghan Shali	100,0	90,8	47,5	26,3
Precoce Allorio	98,5	92,8	53,7	56,8
Dubovszkij 129	98,5	87,8	59,0	51,4

* 1400 fordulatszámmal.

összefügg a glutaminsav többféle bioszintézisével és szerepével [1]. A táblázat szerint a kézzel végzett cséplés valamelyest kedvezőbb eredményeket adott.

Ha a 3. és 4. ábra adatait vetési mód szempontjából hasonlítjuk egymással össze, akkor a vízben (tehát O_2 szegény) történő csírázáskor eléggé egyértelmű eltérés mutatkozik



4. ábra

2 cm-es talajréteg alatt csírázó rizsszemek hajtásának aminosavtartalma a cséplési módtól és a hajtás korától függően. Jelzéseket lásd 3. ábra

az aminosav összetételében a földbe vetéskor történő (tehát O_2 dús) csírázáshoz viszonyítva. A két ábra adatainak összevetése ugyanis azt mutatja, hogy az aszparaginsav mennyisége általában a vízben csírázó rizsmagvakban nagyobb, mint a talajban csírázó magvakban. A glutaminsav és az α -alanin mennyiségi értékei egyaránt vízben csírázásakor voltak kisebbek, nem pedig talajba vetés esetén. Ezek azzal a már ismert [5] megállapításokkal kapcsolatosak, hogy a csírázás belső biológiája és külső képe is különböző, ha talajba és ha vízbe vetünk. Előbbi esetben a gyököcske, utóbbi esetben a rügyecske megjelenése az elsődleges. Ez a különbség tehát az aminosav összetételében is tükröződik.

A két vetési módnak a csírázásra (magpusztulásra) gyakorolt mennyiségi befolyása egymáshoz viszonyítva korántsem olyan eltérő, mint az a minőségi különbség, amit az aminosav összetételében eredményezett (1. táblázat).

Összefoglalás

A rizsmagvak csírázását befolyásoló tárolási tényezők hatásának vizsgálata során foglalkoztunk a hőmérséklet, a magvak nedvességtartalma, továbbá a különböző cséplési módok és kétféle vetési mód (talajba, vízbe) csírázására gyakorolt hatásával. Megállapításunk szerint az optimális tárolási körülmények esetén volt legnagyobb a vizsgált aminosavak mennyisége. A vetési mód is lényegesen befolyásolta az egyes aminosavak mennyiségét a csírázó rizsmagban.

Érkezett: 1963. március 28.

Irodalom

- [1] DOBY, G.: Növényi biokémia. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1959.
- [2] ERÜGIN, P. C.: Fiziologiceszkije osznovü orosenyija risza. Izd. AN. Moszkva, 1950.
- [3] HAIS, I. M. & MACEK, K.: Handbuch der Papierchromatographie, VEB Gustav Fischer Verlag, Jena, 1958.
- [4] KRETOVICS, V. L. & KASZPEROK, M.: Bioszintez aminokiszlot iz pirovinogradnoj kiszlotü i ammonija u risza i podszolnecsnika. Fiziol. Raszt. Moszkva, **8**, 663—668. 1961.
- [5] PETRASOVITS, I.: A rizs csírázására vonatkozó vizsgálatok. Növénytermelés, **1**, 27—35. 1958.
- [6] SHIMODA, Y.: The absorption and translocation of amino acids and amides in rice plant. Soil and Plant Food, **6**, 59—65. 1960.
- [7] SINGH, M., KUMAZAWA, K. & MITSUR, S.: Asparagine test in relation with the nitrogen nutritional status of crop plants: V. Rice. Soil and Plant Food, **6**, 86—90. 1960.
- [8] SINGH, M., KUMAZAWA, K. & MITSUR, S.: Comparative study of acido acids and amides in relation to asparagine appearance at the panicle formation stage of rice crop. Soil and Plant Food, **6**, 16—18. 1960.
- [9] SIRCAR, S. M. & DASTIDAR, A. G.: Amino acid metabolism of the seed of rice (*Oryza sativa* L.) during germination and seedling growth. Physiol. Plant, **15**, 206—240. 1962.
- [10] VAMOS, E.: Kromatográfia. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1959.
- [11] ZSOLDOS, F.: Rizsnövény ammóniát méregtelenítő folyamatainak vizsgálata. Acta Biol. Szeged, **4**, 59—63. 1958.
- [12] ZSOLDOS, F.: A nitrogén hasznosításának vizsgálata rizsnövénynél. Agro kémia és Talajtan, **9**, 501—510. 1960.
- [13] ZSOLDOS, F.: Aminosavak szintézise rizsgyökérben. Az V. Biol. Vándorgyűlés előadásai. 1962.

Факторы влияющие на проростание риса и на образование аминовых кислот

И. ПЕТРАШОВИЧ и М. БЕЛА

Кафедра земледелия и растениеводства Аграрного Университета Гёдёллэ (Венгрия)

Резюме

При исследовании условий хранения на проростание риса, авторы изучали влияющие температуры, влажности зерна, разных способов обмолота, а так же два способа

посева (в почву и в воду). Определялось содержание трех аминокислот (глутаминовой, аспарагиновой и α -аланин) в 7—14 дневных проростках. Определения показали, что самое высокое содержание аминокислот наблюдается при оптимальных условиях хранения. Способ посева также влияет на содержание отдельных аминокислот в прорастающих зернах риса. Так, аспарагиновой кислоты было больше в зернах риса при посеве в воду, чем при посеве в почву (при обеспечении доступным кислородом). Глутаминовой кислоты и α -аланина было больше в зернах риса, проросших в почве.

Табл. 1. Всхожесть семян риса в зависимости от способа обмолота и количество погибших семян при разных способах посева. (1) Сорт риса. (2) Процент всхожести при ручном обмолоте и при обмолоте зубчатым барабаном, имеющим 1400 оборотов в минуту. (3) Процент гибели семян при их заделке в почву на глубину 2 см. или при заливе водой слоем в 10 см.

Рис. 1. Влияние влажности и температуры на содержание аминокислот в проростках риса разных сортов. На горизонтальной оси изображен процент влажности. 1. Аспарагиновая кислота. 2. Глутаминовая кислота. 3. α -аланин.

Рис. 2. Всхожесть семян на 10 неделе после уборки, в зависимости от температуры хранения и влажности семян. На вертикальной оси процент всхожести. 1. Сорт Dunghal Sholi. 2. Сорт Precocoe Allorio. 3. Сорт Дубовский 129.

Рис. 3. Содержание аминокислот в проростках риса под 10 см слоем воды, в зависимости от способа обмолота и возраста проростков. 1. Аспарагиновая кислота. 2. Глутаминовая кислота. 3. α -аланин.

Рис. 4. Содержание аминокислот в проростках риса при 2 см. заделке в почву в зависимости от способа обмолота и возраста проростков. Объяснения см. на рис. 3.

The Quantity of some Amino Acids as Affected by Several Factors Influencing Germination of Rice

I. PETRASOVITS and M. BÉLA

Department of Agronomy and Plant Production, University of Agricultural Sciences, Gödöllő (Hungary)

Summary

In studying the storage factors influencing the germination of rice seeds the effect on germination of temperature, moisture contents of seeds, various techniques of threshing and two seeding techniques (in soil and in water) were dealt with.

In the framework of these studies three amino acids (glutamic acid, aspartic acid and α -alanine) were determined in 7 to 14 day old seedlings. According to experimental results the amount of amino acids was highest under optimum storage conditions.

The seeding technique also substantially influences the amount of the individual amino acids in the germinating rice seed. Particularly, the quantity of aspartic acid is, according to analyses, generally higher in rice seed germinating in water than in soil (under conditions of high O_2 contents). As a contrast the amounts of glutamic acid and α -alanine appeared to be higher when germination took place in the soil.

Table 1. The effect of different methods of threshing on rice seed germination, and on seedling viability under field conditions. (1) Rice variety. (2) Per cent seed germination of hand-threshed seeds and seeds threshed with a nailed thresher at 1400 r. p. m. (3) Per cent seedling death from seeds covered with a 2 cm deep soil layer, and with 10 cm of irrigation water, resp.

Fig. 1. Effects of air temperature and moisture content of the seeds during storage on the amino acid content of seedlings of some rice varieties. Abscisse: % seed moisture content during storage. Curve 1: aspartic acid, curve 2: glutamic acid, curve 3: α -alanine.

Fig. 2. Effects of air temperature and moisture content of the seeds during storage for 10 weeks on per cent seed germination. Ordinate: % germination. Curves 1—3: different rice varieties, Dunghan Shali, Precocoe Allorio, and Dubovszkij 129, resp.

Fig. 3. The amounts of some amino acids in rice shoots grown from seeds covered with a 10-cm layer of irrigation water. 1: Aspartic acid, 2: glutamic acid, 3: α -alanine, 4: age of the seedling in days, 5: hand-threshed seeds, 6: threshed at 1400 r. p. m.

Fig. 4. The amounts of some amino acids in rice shoots grown from seeds covered with a 2 cm soil layer. 1—6: As in Fig. 3.