

A nitrogéntrágya különböző mélységű bevitelének hatása a rizs termésére a tiszántúli rizstalajoknál

PRETTENHOFFER IMRE

Délalföldi Mezőgazdasági Kísérleti Intézet, Szeged

Mind a régebbi vizsgálataim [7], mind a külföldi kísérleti eredmények [2] azt mutatják, hogy az összes tápanyag között a nitrogén a leghatásosabb a rizsre. A nitrogéntrágyázás azonban, tekintve, hogy hazai rizstermesztésünk tekintélyes része barnulásos betegségekre hajlamosító mésztelen szikeseken folyik, — számításváve a nitrogénbőség és a barnulásos betegség fellépése közötti szoros összefüggést, — e talajokon gyakran veszélyes lehet [8, 9]. A nitrogén nitrát és ammónium alakban tartalmazó nitrogéntrágyákkal végzett négyéves kísérleteim azt mutatták, hogy a kénsavas ammóniák hatása a barnulásos betegség fellépésére a növekedő nitrogénadagolással fokozatosan nőtt. Ugyanakkor a mészalérom alkalmazásánál ez nem állott elő [5]. A barnulásos betegségtől mentes években azonban a rizs, a világirodalmi adatokkal egybehangzóan ammófil, azaz ammóniumtrágya kedvelő növénynek mutatkozott és legjobban az ammóniumtrágyát hálálta meg, és fokozatosan növekedő ammóniumtrágya adagokkal komoly termélnövekedést adott. Ugyanakkor a csak nitrát nitrogént tartalmazó trágya többnyire csekély, vagy nem következetes termélnövekedést mutatott [6]. Az 1956. évi, különféle nitrogéntrágyákkal végzett tenyészedény és laboratóriumi kísérleteimnél a vízzel árasztott talaj mikrobiológiai tevékenységének vizsgálata azt mutatta, hogy a nitrogén mennyisége a kísérlet ideje alatt fokozatosan csökkent. Ennek okát a nitrogén szerves alakban való megkötődésének, vagy denitrifikációnak tulajdonítottam. P e a r s a l l [4] alapvető munkájában megállapította, hogy az elárasztott talajban, tóiszapban egy nagyon vékony határreteg felett és alatt mérhető oxidáció és redukció van. Az elárasztott talajban előálló oxidációs és redukációs rétegben tapasztalt különbségeket japán kutatók, M i t s u i , S h i o r i és T a n a d a [3] összegezték, és különösen hangsúlyozták, hogy az oxidációs és redukációs rétegekben a nitrogénvegyületeknek többféle, egymástól eltérő átalakulását lehet megfigyelni. Szerintük az ammónia nitrogén nitrifikációját az oxidációs rétegben autotrof szervezetek végzik. Az oxidációs rétegben mikrobiológiailag nitrít és nitrát képződik, amely áthaladva a redukációs rétegben, kémiaiilag denitrifikálódik. Megállapították, hogy a nitrogénvesztesség függ attól, hogy milyen nitrogénműtrágyát alkalmazunk, továbbá a nitrogénalkalmazás módjától és a talaj fizikai tulajdonságaitól.

M i t s u i és munkatársai [3] szerint a levegő oxigénjének befolyása csak a legfelső, kb. 1 cm-es rétegre korlátozódik. Ezen oxidációs rétegben aerob organizmusok élnek. Ez alatt van a redukációs réteg, amely a szántott réteg nagy részét képezi. Az oxidációs rétegben így nitrifikáció is végbemegy, ellentétben a redukációs réteggel, amelyben elsősorban nitrát redukció folyik.

A japán kutatók megállapították azt is, hogy az alsó 4—5 cm mélységű rétegben következetesen nagyobb az összes nitrogén, mint a felső 1 cm-es rétegben, ami azt bizonyítja, hogy a mélyebb rétegben kevesebb lehet az ammónia-vesztesség.

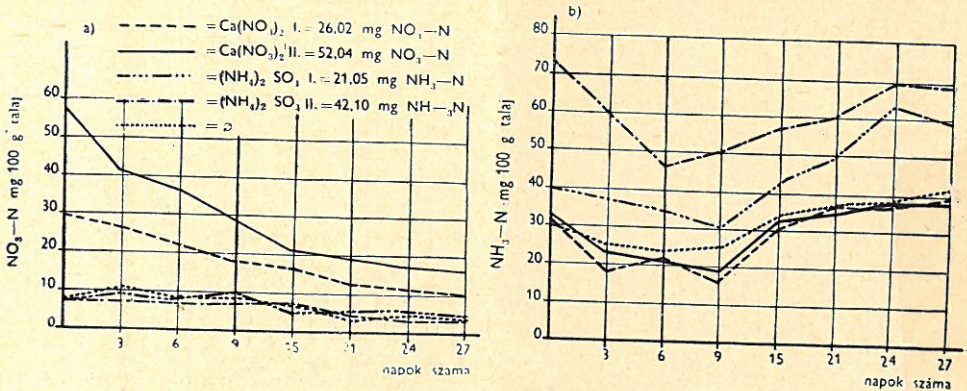
Ezek a megfigyelések vezették Mitsuit arra a következtetésre, hogy az elárasztott rizstalajba adott nitrogéntrágyák igen gyenge érvényesülése a fenti folyamatok következménye lehet. Japánban ugyanis a nitrogéntrágya bevittele általában árasztás után történik, ezért a nitrogén nem kötődhet meg a szántott réteg alsó részében kicserélhető ammónium alakjában, mint az a vetés előtti bemunkálásnál bekövetkezik. Ily módon az alkalmazott nitrogén nagy része elvész a rizs számára, főleg denitrifikáció útján. Ezt a veszteséget a kiszórt nitrogéntrágya kb. 40 %-ára becsüli. Nagyszámú kísérleti eredményei beigazolták, hogy az árasztás előtti munkával bevitt nitrogéntrágya hatása volt a legjobb. Ily módon a nitrogéntrágya hatásosságát átlag 30–50 %-kal tudták fokozni.

Rizstelepeink területének tekintélyes része, kb. több mint fele, szikes talajú. Ilyen talajon a nitrogénvesztés, a vizet át nem eresztő altalajon keresztül kimosással nem valószínű, de denitrifikáció útján lehetséges. A nem szikes, öntés- és degradált mezőségi talajú rizstelepeken azonban fennáll a nitrogénvesztés lehetősége kimosás útján is.

Rizstelepeinken tehát valamilyen úton nitrogénvesztések előfordulhatnak. Valószínűvé teszi ezt a lehetőséget az, hogy a mikrobiológiai folyamatok a hazai elárasztott talajokban hasonlóak, mint a japán talajokban és a hazai kísérleti adatok, valamint a közölt szakirodalmi adatok is emellett szólnak. Minthogy a veszteségek kedvezőtlen műtrágyázási módszerek esetében nagymértékben is lehetnek, (felületi alkalmazás vagy árasztás után) ennek elhárítása, s egyben a legnagyobb fokú hatásosság érdekében a kérdést, — mint a népgazdaság szempontjából rendkívül fontos gyakorlati kérdést, — hazai viszonylatban tanulmányozni kellett.

Vizsgálatok különböző alakban levő nitrogén átalakulására árasztott talajban

Különböző (nitrát- és ammónium) alakban levő nitrogénnel végzett rizsműtrágyázási kísérletek eredményeinek értékelésénél [5] szükséges volt tudni, mi történik az



1. ábra

A különböző alakban adott N átalakulása az árasztott talajban.

a) NO₃-N mg/100 g talaj b) NH₃-N mg/100 g talaj

árasztott talajba adott nitrogénnel, hogy annak érvényesülésére és az esetleges veszteségekre vonatkozólag támpontot, valamint egyben a nitrogéntrágyák legeredményesebb alkalmazási módjára irányelveket kapjunk.

Tekintve azt, hogy ez irányban hazai kísérletek nem folytak, de ily irányú külföldi szakirodalom sem állott rendelkezésre, tájékozódás szempontjából növekedő adagolásban adott nitrát- és ammónium-nitrogént tartalmazó nitrogéntrágyákkal tenyészedény kísérletet végeztünk, és egyben az edények talajából 3 naponként ammónium, nitrát és nitrít meghatározásokat végeztünk, hogy így a nitrogén átalakulását az árasztás alatt figyelemmel kísérhessük. Sajnos ez a kísérlet — azért, mert a rizsnövény is vett fel nitrogént, valamint annak gyökérzete nem egyenletesen hálózta be a talajt, — olyan nagy szóródású eredményt adott, hogy csak tájékoztató jellegű kísérletnek volt tekinthető, melynek alapján a megfelelő metodikát megállapíthattuk. A vizsgálati adatokból annyi következetesen kimutatható volt, hogy az adott nitrát-nitrogén fokozatosan csökkent.

Ezen kísérlet tapasztalatai alapján újabb laboratóriumi kísérletet állítottunk be a kérdés további tanulmányozására, de most már növényzet nélkül. A kísérlet tervezete a következő volt :

100—100 g homogenizált, 2 mm-es szítán átszitált mésztelen szikes feltalajt Neubauer edénybe mértük, és az edényeket a következő kezelésben részesítettük :

1. \emptyset
2. ammóniumsulfát I. adag (21,1 mg N/100 g talaj)
3. ammóniumsulfát II. adag (42,2 mg N/100 g talaj)
4. \emptyset
5. kalciumnitrát I. adag
6. kalciumnitrát II. adag.

Az edényeket vízzel elárasztva állandó (kb. 30°C) hőfokon tartottuk. A két edénysorozat minden kezeléséből kezdetben 3 naponként — a későbbiekben nagyobb időközökben — kiemeltünk 1—1 edényt, s belőlük a nitrát- és ammónium-nitrogént párhuzamosan meghatároztuk. (A vizsgálatokat mikro Párnas-Wagner készülékkel végeztük, az ammónium-nitrogént MgO-os desztillációval, majd Dewarda ötvözetrel redukálva az $\text{HN}_3 + \text{NO}_3$ -nitrogént határoztuk meg.) A legutolsó edényeket a 27. napon vizsgáltuk. A vizsgálati adatok középértékeit grafikusan tüntettem fel (1. ábra). A görbék kiindulási pontja a talaj eredeti + hozzáadott nitrogén tartalmának felel meg. A kísérleti eredményekből a különböző alakban adott nitrogén átalakulására vonatkozólag az alábbiak állapíthatók meg.

Az ammóniumsulfátos edényekben az ammónium-nitrogén átmeneti csökkenés után ismét kb. az eredeti szintre emelkedik vissza. A kalciumnitrátos edényekben az ammónium-nitrogén egész csekély emelkedést mutat, ugyanúgy, mint az eredeti trágyázatlan talaj. A talaj eredeti ammónium-nitrogéntartalma nagyjából változatlan marad a vízborítás alatt.

A nitrát-nitrogén mind a két adagolásnál fokozatosan csökken. A csökkenés minden valószínűség szerint — mint azt a szakirodalmi adatok is alátámasztják — a denitrifikáció terhére írható.

Hasonló eredményekről számol be B h u i y a n [1] amerikai kutató is.

Kísérletek a nitrogénnek különböző mélységű bevitelével

P e a r s a l l [4] és M i t s u i [3] megállapításai az árasztott rizstalaj felső rétegében uralkodó eltérő oxidációs-redukációs viszonyokról arra készítettek, hogy az eredményes nitrogéntrágyázás érdekében a nitrogéntrágya különböző mélységű bevitelével kísérleteket végezzenek. A kísérleteket ez irányban 1957-ben részben tenyészedény kísérletekben, részben szabadföldi kísérletekkel indítottam meg.

Tenyészedény kísérlet

E kísérletben különféle mélységben, így 0—5, 5—10, ill. 10—15 cm mélységben helyeztük el a nitrogéntrágyát. A kísérletben kétféle nitrogéntrágyát, így ammóniumsulfátot és kalciumnitrátot alkalmaztunk.

A kísérlet tervezete:

- | | | |
|---------------------|---|---|
| 1. Ø | } | ammoniumsulfátot 1,61 g/edény (3 q/kh) |
| 2. 0—5 cm-be adva | | |
| 3. 5—10 cm-be adva | | |
| 4. 10—15 cm-be adva | | |
| 5. Ø | } | kalciumnitrátot 2,07 g/edény (3,8 q/kh) |
| 6. 0—5 cm-be adva | | |
| 7. 5—10 cm-be adva | | |
| 8. 10—15 cm-be adva | | |

A kísérlet 4 sorozatban került beállításra. A nitrogént oldatban juttattuk a megfelelő rétegbe, majd alaposan összekevertük. A nitrogénnek az egyes rétegekbe történt bevitelével egyidejűleg az edényeket fokozatosan beöntöttük, ill. elárasztottuk, vigyázva, hogy a nitrogéntrágya helyét ne változtassa.

1. táblázat

Rizs N-trágyázási kísérletek a N-trágya különböző mélységű bevitelével tenyésztedény kísérletekben, 1957. évi terméseredmények g-ban

(1) Talajtípus	(2) Termés	Ø	(3) Kénsavas ammóniák			Ø	(4) Mészsalétrom		
			0—5 cm	5—10 cm	10—15 cm		0—5 cm	5—10 cm	10—15 cm
			mélység				mélység		
Mésztelen rétiagyag	szem	27,48 ± 4,16	44,75 ± 4,92	47,52 ± 5,70	48,90 ± 2,50	33,80 ± 2,88	39,44 ± 3,69	36,01 ± 4,90	42,40 ± 4,59
	szalma	39,02 ± 3,68	57,63 ± 1,85	68,68 ± 4,98	64,04 ± 4,32	35,01 ± 2,37	45,09 ± 2,21	42,39 ± 1,72	39,08 ± 4,37
(5) A trágyázatlan tenyésztedény termését 100-nak véve									
	szem	100,00	162,85	172,93	177,95	100,00	116,69	106,54	125,44
	szalma	100,00	147,69	176,01	164,12	100,00	128,79	121,08	111,63

A terméseredmények szerint (1. táblázat) az ammóniumsulfátnál a szalmatermésben a kísérlet mind a négy sorozatában és a szemtermésben három sorozatban az 5—10 cm-es rétegbe juttatott nitrogén eredményesebbnek mutatkozott a 0—5 cm-be bevittnél. A 10—15 cm-es rétegbe juttatva a nitrogént, a termés további emelkedése már jelentéktelen. (Kár, hogy teljesen felszíni, azaz a vízbe adagolt nitrogéntrágyával nem állítottunk be kísérletet. Ugyanis a 0—5 cm-be bevitt nitrogént már részben a redukált rétegbe jutott, s valószínűleg azért jobb hatású.) A kalciumnitrát esetében a mélyebb (10—15) bevittel a termés nem nő. Ennek oka valószínűleg a redukciós rétegben a denitrifikációs veszteség.

Egyidejűleg egy másik tenyészedény kísérletet is állítottunk be, hogy a különféle nitrogéntrágyákkal adott nitrogén átalakulását különböző mélységben tanulmányozzuk. Sajnos az adagolt kismennyiségű nitrogén a pontos meghatározásokat nem tette lehetővé. Ez irányú vizsgálataink módosított metodikával tovább folynak.

2. táblázat

Rizs N-trágyázási szabadföldi kísérletek 1957. évi terméseredményei q/kh

(1) Kísérlet helye és talajtípusa	(2) Termés	Ø	N (Linzisó)			
			(3) Felszínre szórva	(4) Boronával	(5) Tárcsával	(6) Szántással
				bedolgozva		
Tizsasüly mésztelen réti, mezősi	szem	16,32±0,72	20,08±0,48	20,72±0,48	22,08±0,72	26,64±1,84
	szalma	33,04±1,60	40,88±2,24	43,66±2,48	44,88±2,08	49,36±3,92
Hortobágy, Borsos mésztelen, savanyú szikes	szem	17,10±0,96	20,22±0,57	22,37±0,73	22,22±0,33	21,37±0,64
	szalma	37,80±2,43	47,75±3,54	53,65±1,93	52,20±1,79	51,10±1,80
(7)						
Ø parcella termését 100-nak véve						
Tizsasüly	szem	100,00	123,4	126,96	135,29	163,24
	szalma	100,00	123,73	132,14	135,84	149,39
Hortobágy	szem	100,00	118,25	130,82	129,94	124,97
	szalma	100,00	126,32	141,93	138,10	135,19

Szabadföldi kísérletek

Három kísérlet került beállításra: 1. Tizsasülyi Állami Gazdaságban; 2. Hortobágy-borsói Állami Gazdaságban; 3. Kenderesszigeti (Nagykunsági) Állami Gazdaságban.

E kísérletek tervezete a következő volt:

1. Ø
2. N trágya felületre szórva,
3. N trágya boronálással bedolgozva, kb. 1—2 cm-re
4. N trágya tárcsázással bedolgozva, kb. 6—8 cm-re
5. N trágya szántással bedolgozva, kb. 13—15 cm-re

Az alkalmazott nitrogéntrágya Linzisó, azaz mészzammóniumnitrát volt, 3 q kat. holdanként. Avégből, hogy a művelésbeli különbségek a termésre s így a kísérlet eredményeire esetleg hatást ne gyakorolhassanak, a kísérleti terv szerint nem szántandó parcellákat is előzetesen megszántottuk.

A tizsasülyi kísérlet talaja mésztelen réti-mezősi vályog. A terméseredmények szerint a szemtermés a Ø-val szemben a felszínre szórtnál és a beboronálnál is 4 q-val emelkedett, a betárcsázásnál további 2 q az emelkedés, majd a beszántottnál még további lényeges, 4 q emelkedés mutatkozott, vagyis a Ø-val szemben összesen 10 q

szemtermésnövekedés volt. Hasonlóképpen még fokozatosabb a termésnövekedés a szalmatermésnél (2. táblázat).

A hortobágy-borsósi kísérlet talaja savanyú mésztelen szikes. A szemtermés a boronával bedolgozottnál a felszínre szórttal szemben 2 q termésnövekedést adott, kb. ugyanannyi volt a tárcsázottnál, s nem sokkal kevesebb a szántással bedolgozottnál. Hasonló arányú növekedés mutatkozott a szalmatermésnél is (2. táblázat). A tenyészidő végén végzett megfigyelések szerint a nitrogén hatása a mélyebb bevittelel következetesen nőtt, amennyiben a megdőlés fokozódott. Így feltételezhető, hogy a megdőlés okozta szemmegszorulás folytán nem növekedett a mélyebb bevittelel tovább a szemtermés.

3. táblázat

Az összes nitrogéntartalom és a felvett nitrogén a rizsszalmában a különböző mélységbe vitt ammóniumsulfát és kalciumnitrát esetében

A nitrogéntrágya beviteli mélysége cm	(NH ₄) ₂ SO ₄ sorozat		Ca(NO ₃) ₂ -os sorozat	
	N%	felvett N g	N%	felvett N g
∅	0,80	31,2	0,80	28,0
0—5	0,96	55,4	0,85	38,3
5—10	1,03	70,7	0,89	37,7
10—15	1,25	80,0	0,82	32,0

A kenderesszigeti kísérlet elemi kár miatt tönkre ment.

A terméseredmények alátámasztására a tenyészedeny kísérletek növénymintáiból összes-nitrogén meghatározásokat is végeztünk. Ezek kénsavasammónia esetében teljesen igazolják a terméseredményeket, amennyiben mélyebb bevétel esetén a mélységgel az összes-nitrogén tartalom növekedett (három sorozat középértékben: 0,96, 1,03 és 1,23 %) bizonyosságú annak, hogy a mélyebb bevittelel nagyobb lett a nitrogénfelvétel. A kalciumnitrátos edényeknél mélyebb bevittelel növekedés nincs (3. táblázat).

Összefoglalás

Mind a két szabadföldi, valamint a tenyészedenyekben végzett rizsműtrágyázási kísérletek terméseredményei azt mutatják, hogy a vizsgált tiszántúli mésztelen réti-agyagon, illetve savanyú mésztelen szikesen a nitrogéntrágyák (ammóniumsulfát és ammóniumnitrát) eredményessége mélyebb bevételükkel bizonyos határig erősen nőtt. Egyik esetben a szántással bevitt nitrogéntrágya esetében még további termésnövekedés mutatkozott.

Tehát a fenti kísérleti eredmények, — egyértelműen a korábban végzett laboratóriumi, a nitrogén átalakulását tanulmányozó kísérleteink eredményeivel — azt mutatják, hogy a nitrogéntrágyát a rizsnél a nitrogén veszteségek elkerülése és így a hatásosság növelése céljából legalább boronálással, vagy tárcsázással kell bemunkálni. A bedolgozás legmegfelelőbb és legeredményesebb agrotechnikájának kidolgozása végett a kísérletek tovább folynak.

A vízzel elárasztott talajban végbemenő nitrogén átalakulási folyamatok továbbá azt mutatják, hogy az ammóniumtartalmú nitrogéntrágyát az árasztás előtt csak pár

nappal kell kiszórni és bemunkálni, nehogy az nitrifikálódjék és emiatt denitrifikáció útján hatásossága csökkenjen.

A kísérletekben barnulásos betegség nem fordult elő. Tekintve a nitrogénbőség és az e betegség közötti szoros összefüggést, a barnulásos betegségekre hajlamos mésztelen szikes talajokon a mélyebb bevitellel járó nitrogéntrágya jobb érvényesülése miatt a nitrogéntrágya adagolásával óvatosságnak kell lenni.

A jelenlegi rizstermesztésre használt kb. 40—50 ezer kh nem szikes réti és öntéstalajú területeken, amelyekben eddig a nitrogéntrágyát a felszínre szórva alkalmazták, s amely így nagyrészt veszendőbe mehetett, a fenti kísérleti eredmények alkalmazásával a rizstermés tekintélyes növekedése várható, illetve kevesebb mennyiségű nitrogéntrágyával érhető el ugyanaz a hatás.

Érkezett: 1958. szeptember 2.

Irodalom

- [1] *Bhuiyan, S.*: Transformation of nitrogen in rice soil. *Soil Sci.* 67. 231—237. 1949.
- [2] *Jacks, G. V. & Milne, M. K.*: Annotated Bibliography of Rice Soils and Fertilizers. Commonwealth Bur. Soil Sci. Harpenden. 1954.
- [3] *Mitsui, S.*: Inorganic nutrition, fertilization and soil amelioration for lowland. Yokendo Ltd. Tokyo. 1954.
- [4] *Pearsall, W. H. & Mortimer, C. H.*: Oxidation-reduction potentials in water logged soils, natural waters and muds. *J. Ecol.* 27. 431—501. 1939.
- [5] *Pretenhoffer, I.*: A rizs nitrogéntrágyázása különböző alakban adott nitrogéntrágyákkal, összefüggésben a barnulásos betegség felléptével. Zárójelentés 1956.
- [6] *Pretenhoffer, I.*: Különböző összetételű nitrogéntrágyák hatása a barnulásos betegség fellépésére a Tiszántúlon. DMKI 1957. évi kutatómunkájának beszámolója. II. kötet.
- [7] *Pretenhoffer, I. & Kertész, L.*: Az 1949—51. évi rizsműtrágyázási kísérletek eredményei. *Agrokémia és Talajtan.* 4. 49—50. 1955.
- [8] *Pretenhoffer, I., Somorjai, F. & Kertész, L.*: Kísérletek a rizs barnulásos betegségének megelőzésére. *Agrokémia és Talajtan* 1. 211—234. 1951.
- [9] *Pretenhoffer, I. & Vámos, R.*: A szulfátredukáló baktériumok szerepe a rizs barnulásos megbetegedésében. *MTA Agrártud. Oszt. Közl.* 7. 315—322. 1955.

ВЛИЯНИЕ НА УРОЖАЙ РИСА АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ НА РАЗЛИЧНЫЕ ГЛУБИНЫ, НА ЗАТИСАЙСКИХ РИСОВЫХ ПЛАНТАЦИЯХ

И. Преттенхоффер

Сельско-хозяйственный Опытный Институт г. Сегед (Венгрия).

Резюме

Данные урожая двух полевых и нескольких вегетационных опытов, проведенных по удобрению риса, показывают, что на изученных безкарбонатных луговых глинистых почвах, а так же на кислых, безкарбонатных засоленных почвах затисайского края, азотные удобрения (сульфат и нитрат аммония) дают больший эффект при более глубоком внесении их. В одном случае, при внесении азотных удобрений под вспашку, получилось еще большее увеличение урожая.

Результаты этих опытов, совместно с результатами ранее проведенных лабораторных опытов по превращению азота, показывают, что у риса азотные удобрения, во избежании потери азота и для улучшения их эффекта, должны вноситься в почву совместно с боронованием или дискованием. В настоящее время продолжают опыты по разработке соответствующих и наиболее эффективных агротехнических методов внесения в почву удобрений. Процесс превращения азота в почвах, затопляемых водой, показывает что азотные удобрения, содержащие аммоний, необходимо вносить в почву за несколько дней до затопления во избежании преждевременной нитрификации, т. к. при денитрификации его эффект снижается. В ходе опытов пирикулярноз риса не отмечался. Так как между обильным азотным питанием риса и появлению этой болезни существует тесная связь, поэтому на безкарбонатных засоленных почвах, где эта болезнь выступает чаще, необходимо осторожно устанавливать дозы азотных удобре-

ний, при их глубоком внесении из — за повышенного их эффекта. В настоящее время на незасоленных луговых и пойменных почвах рис культивируется на площади 40—50 тыс. гектаров, где азотные удобрения вносятся путем поверхностного их разбрасывания, что вызывает значительную их потерю. При использовании результатов опытов можно ожидать значительный прирост урожая риса, или же можно достичь того же эффекта при применении меньших доз азотных удобрений.

Таблица 1. Вегетационные опыты по азотному удобрению риса при внесении удобрений на различную глубину. Урожайные данные в граммах за 1957 год. (1) Тип почвы (2) Урожай (зерно и солома). (3) сульфат аммония на глубину 0—15 см. (4) Нитрат кальция на глубину 0—15 см. (5) в % от неудобренного варианта.

Таблица 2. Результаты полевых опытов по удобрению риса в 1957 году в ц/хольд. (1) Место опыта и тип почвы (2) Урожай (зерно и солома). (3) при разбрасывании по поверхности (4) внесение при бороновании (5) при дисковании (6) при вспашке (7) в % от неудобренного варианта.

Таблица 3. Содержание общего азота в соломе риса в случае внесения сульфата аммония и нитрата кальция на различную глубину.

Рис. 1. Превращение разных форм азота в затопленных почвах.

Effect of Nitrogen Fertilizers Applied at Different Depths on the Yield of Rice in Soils from Beyond the Tisza

I. PRETTENHOFFER

Agricultural Experimental Station of Southern Low Land Szeged, (Hungary)

Summary

Yields obtained in rice fertilization trials both in field experiments and in vegetation vessels show that on unlimy meadow clayey soil and on acidic unlimy sodic soil the efficiency of nitrogen fertilization (with ammoniumsulphate and ammoniumnitrate) can be increased to a certain limit when applied at deeper soil level. Nitrogen fertilizer applied by ploughing resulted in an additional increase in yield.

Hence, experimental results mentioned above, in agreement with the data of former laboratory studies on nitrogen transformation, show, that nitrogen fertilizers must be applied to the rice crop at least by means of harrowing or discing, in order to avoid losses of nitrogen, and to increase efficiency. In order to develop the most convenient and the most efficient agrotechniques of the application further trials are still needed.

In addition, transformation processes of nitrogen in alluvial soils suggest that ammonium containing nitrogen fertilizer must be spread and harrowed but some days before the inundation, in order to prevent its nitrification and the decrease in its efficiency because of denitrification.

In the experiments diseases similar to brusone did not occur. In view of the close relationship between nitrogen abundance and the disease, on unlimy sodic soil which predispose plants to brusone-like disease, because of better utilization of nitrogen fertilizers when applied to deeper soil layers, dosage of nitrogen fertilizers must be carried out carefully.

On the territories of 40 to 50 thousand acre consisting of non-sodic meadow and alluvial soils presently used for rice cultivation nitrogen fertilization has been carried out up to the present by spreading the fertilizer on the soil surface resulting greatly in its loss, the use of the results of the above trials will certainly lead to a considerable yield increase, or rather to the achievement of the same effect by the use of less nitrogen fertilizer.

Captions

Table 1. N-fertilization experiments with rice. Applications of N-fertilizer to different depths in vegetation vessels. Crop yield in g in 1957. (1) Soil type. (2) Yield (grain and straw). (3) Sulphuric acidic ammonia, depth of 0—15 cm. (4) Calciumnitrat depth of 0—15 cm. (5) Yield of rice plants in control vegetation vessels taken as 100.

Table 2. N-fertilization experiments with rice. Crop yield in the field in q/yoke in 1957. (1) Place of trial and soil type. (2) Yield (grain and straw). (3) Applied on the soil surface, (4) by harrowing, (5) by discing, (6) by ploughing. (7) Yield of rice in the control plot taken as 100.

Table 3. Total nitrogen content and amount of nitrogen taken up in rice straw in case of ammoniumsulphate and calciumnitrate applied to different depths.