

A magyar szikes talajok műtrágyázása

I. A műtrágyázás hatása a zab termésére szolonyeces réti talajon

SZABOLCS ISTVÁN és LATKOVICS GYÖRGYNÉ

MTA Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézete, Budapest

A trágyaszerek fokozottabb felhasználása és mezőgazdaságunk kemizálásának fejlődése szükségessé teszik, hogy az egyes talajtípusokon azok sajátosságainak megfelelő trágyázási módszer nyerjen kidolgozást és alkalmazást. Különösen fontos, hogy ne csak a jó termékenységükről közismert talajokon alkalmazzuk a szerves és műtrágyákat, hanem a gyenge termékenységű talajokra is megtaláljuk azokat a módszereket, melyek segítségével a trágyaszerek és javítóanyagok együttes alkalmazásával a termésátlagokat növelhetjük.

Mezőgazdaságunk fejlődésének jelenlegi szakaszában a műtrágyák használatának kérdései állanak előtérben, ezért vizsgálatainknál elsősorban erre a kérdésre fordítottuk a figyelmet. Indokolja ezt az is, hogy míg a szerves-trágyákat hazai szikes talajokon, főként a talajjavítással egyidőben és hosszú idő óta sikeresen alkalmazzák [7], addig a műtrágyáknak e talajokon való felhasználására vonatkozóan lényegesen kevesebb a tapasztalat.

A kísérleti hely és körülmények ismertetése

A kísérletet a Hódmezővásárhely környéki, nagyszigeti kísérleti területen állítottuk be. A kísérleti terület talaja mély réti szolonyec és erősen szolonyeces réti talaj. Az egyes szintekben az oldható sók mennyisége jelentős. A talaj felső szintjében a HCO^- ionok mennyisége meghaladja a SO_4^{--} ionok mennyiségét, a 40 cm-nél mélyebb szintekben ez az arány viszont megfordul. A vizes kivonatban a kationok közül a Na^+ ionok mennyisége többszörösen felülmúlja a Ca^{++} és Mg^{++} ionok mennyiségét. A talaj kicserélhető kationjai között a Na^+ ionok jelentős mennyiségben megtalálhatók, s e tekintetben a hazai szikes talajok sajátosságait jellegzetesen tükrözik.

A szóban forgó talajok vizes kivonat, kicserélhető kation, valamint más lényeges talajtani elemzéseit ÁBRAHÁM [1] ismerteti, így e helyen azok részletes taglalását mellőzhetjük, csupán a kísérleti terület talajának humusz és tápanyagtartalmát ismertetjük az 1. táblázatban. A talaj felvehető foszfor-tartalma igen kicsiny. A humusz és a N-tartalma jelentősebb, az oldható kálium mennyisége nagy.

Ha szemügyre vesszük ezeket az adatokat, láthatjuk, hogy mind a humusz, mind pedig N vonatkozásában a kísérleti terület talaja eléri a termékeny csernozjom talajok humusz, illetve N tartalmát. Ez az egyetlen tény is jól mutatja, hogy a különböző talajtípusok, jóllehet felvehető tápanyagtartalmuk

néha hasonló, más és más termékenységgel rendelkeznek, ezért a rajtuk alkalmazandó agrotechnika és trágyázási rendszer is más és más kell, hogy legyen. Ezért nem elegendő ennek kidolgozására csupán a felvehető tápanyagok mennyiségét ismerni, hanem mélyebb talajgenetikai, talajfizikai és egyéb tapasztalatokat is figyelembe kell venni [13].

Kísérleteinkben jelzőnövényként zabot alkalmaztunk, melynek ugyan szikes talajokon való műtrágyázásáról kevés a tapasztalat, azonban más talajtípusokon az ilyen irányú szakirodalom gazdag adatokat tartalmaz.

A zab műtrágyázására vonatkozó közlemények több irányú kutatási eredményekről számolnak be. FERRARI [6], MIDDELBURG [10], CARTER és FOTH [4], valamint DOMASKA [5] zabnál elsősorban a N-műtrágya jelentőségét hangsúlyozzák. Az alkalmazott N-

1. táblázat
A kísérleti terület talajának tápanyagtartalma

Mélység cm	pH		Oldható		Humusz %	N%
	H ₂ O	KCl	P ₂ O ₅ (Egnér)	K ₂ O (Pejve)		
			mg100 g talaj			
0—8	7,06	6,20	1,2	33,8	3,47	0,239
15—20	6,85	6,02	1,0	28,9	3,20	0,206
20—30	7,20	6,85	0,8	26,9	2,62	0,137
45—50	7,79	6,30	—	29,4	1,13	0,103

műtrágya növelte a zab szemtermését és egyben kedvezően befolyásolta a fehérjetartalmat is. BIRECKI és ROSZAK [3], valamint KUDRIN [9] elsősorban a foszfor- és kálműtrágyák termésmenővelő hatását mutatták ki. TOMBESI [14] és BERGMANN [2] az egyoldalú trágyázással szemben a teljes műtrágyák (NPK) jelentőségét hangsúlyozzák. SORENSEN [12], GIERKE [8], valamint MILLER és ASHTON [11] a zab tápanyagfelvételére vonatkozó vizsgálati eredményei azt mutatták, hogy a N-műtrágya növelte a szem és szalma N-tartalmát, egyben elősegítette a zab P és K felvételét is.

WAGNER [15] ismerteti a zabnövény szárazanyagfelhalmozódás dinamikáját. Részletes eredményeket közöl a növény N, P és K tartalmáról és a növény által felvett tápanyagmennyiség változásáról. Összefüggést mutat ki a növény táplálkozása, a vetés ideje és a N-műtrágyázás között.

Hogy a zabnak a műtrágyázás hatására megfigyelhető termésmenőkedését és annak szerkezetét megismerhessük, 1959-ben a nagyszigeti szolonyeces réti talajon műtrágyázási kísérletet állítottunk be. A kísérletben vizsgálni kívántuk, hogy az adott talajon az egyes műtrágyák, illetve azok kombinációi hogyan befolyásolják a zabnövény termését és az alkalmazott műtrágya hatására hogyan változik a növény tápanyagfelvétele.

Az adott évben a tenyészidő folyamán lehullott csapadék mennyisége (III—VIII. 285.1 mm) elegendő, eloszlása pedig egyenletes volt.

A kísérlet beállítása 6 ismétlésben, véletlen blokk elhelyezésben történt, az alkalmazott műtrágya adagokat az 2. táblázatban közöljük. Az elővetemény őszi búza volt. Az őszi szántást 1958. novemberében végezték. A P- és K-műtrágyát, valamint a N-műtrágyának a felét a fagyott szántásra 1959. februárjában, a N-műtrágya másik felét 1959. márciusában szórták ki. A vetést április 3-án végezték. Az aratás július 12-én történt.

A zab fejlődése folyamán az alkalmazott műtrágyák hatása erősen megmutatkozott. A növényzet egyenletesebben fejlettebb, zölddebb és dúsabb volt. A szemmel látható különbségek alátámasztására a tenyészidő folyamán a fontosabb fejlődési szakaszokban vizsgáltuk a növény friss- és légszáraz-súlyának

változását a kezelések hatására. Az eredményeket az 1. és 2. ábrán közöljük. A mintákat 3 ismétlésből párhuzamosan 1—1 folyóméterről vettük. Az ábrán 1 folyóméter növény súlya grammban van megadva.

Az ábrán jól látható, hogy a zabnövény friss-súlya bugahányásig növekszik, utána nagymértékben csökken. A fejlődés kezdetén a növény összsúlya a levél és a nem teljesen differenciálódott szár között oszlik meg. A fejlődés későbbi szakaszában a szár súlya jelentős, a levél súlya alig változik, és megjelenik a buga. Teljesérés idejére a vegetatív növényi részek súlya erősen csökken és a mag súlya a legnagyobb. A N-műtrágya és kombinációs hatására jelentősen megnő a növényi szervek és ezzel együtt az egész növény súlya. A fenti kezelések hatására a levél, szár és mag súlyában a fejlődés kezdetén a kontrollhoz viszonyítva 100%-os súlynövekedés is kimutatható.

Vizsgálva a zabnövény légszáraz-súlyának változását (2. ábra), megállapítható, hogy a növény száraz-súlya aratásig növekszik. A növekedés üteme bugahányásig igen erős, utána a növekedés mértékében lassúbbodás áll fenn. A Ø, K és NK kezeléseknél aratásra a szárazanyag-súlyban bizonyos visszaesés mutatkozik, mely feltehető, hogy a lehullott száraz levél súlyával függ össze. A növényi részek súlyának megoszlásából láthatjuk, hogy a levél és a szár súlya bugahányásig növekszik, teljesérés idejére a szár súlya erősen csökken, a levélé alig változik, illetve bizonyos növekedés figyelhető meg.

2. táblázat

A kísérlethez adott műtrágya adagok

(1) A kezelések sor- száma és jele	(2) N-pétisó (25%)	(3) P-szuper- foszfát (18 %)	(4) K-kálisó (40%)
	kg/kh		
1. Ø	—	—	—
2. N	200	—	—
3. P	—	200	—
4. K	—	—	100
5. NP	200	200	—
6. NK	200	—	100
7. NPK	200	200	100

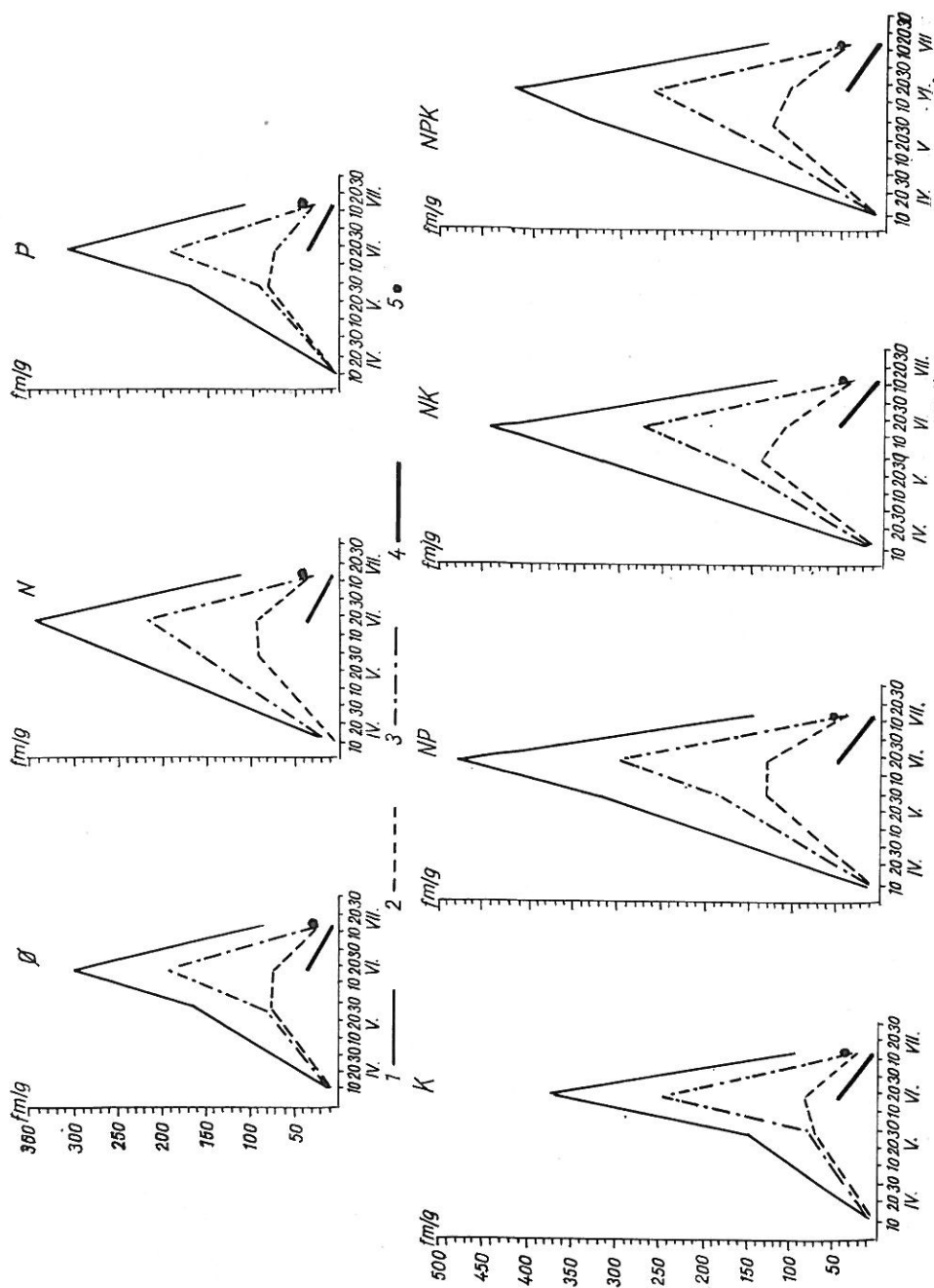
3. táblázat

A zabnövény magasságának, szem- és szalmatermésének változása a trágyázás hatására

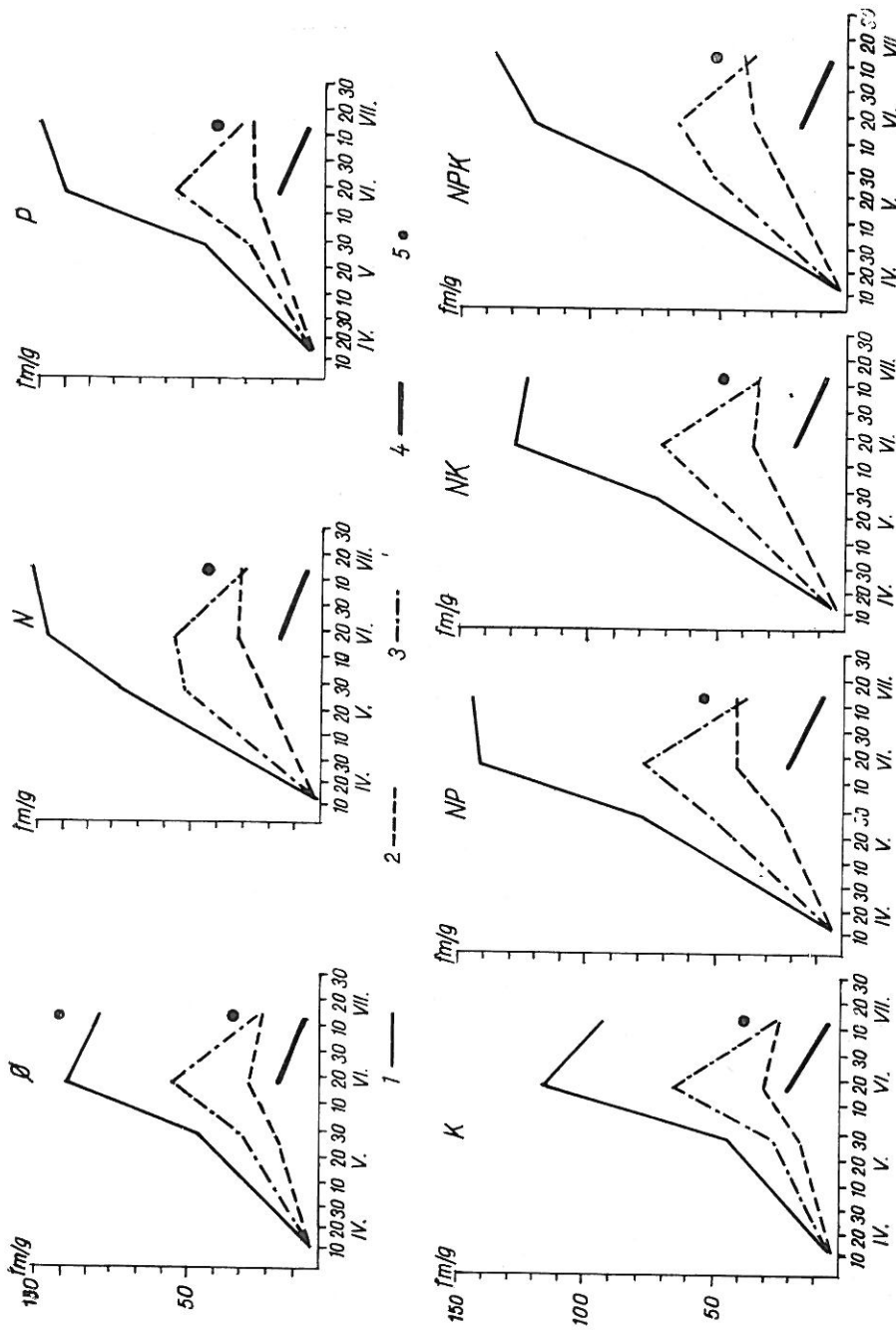
(1) Kezelés	(2) Magasság cm	(3) Szemtermés		(4) Szalmatermés	
		q/kh	%	q/kh	%
Ø	93,5	16,5	100,0	24,6	100,0
N	106,3	20,4	123,8	34,6	140,6
P	95,4	17,1	103,4	24,8	100,8
K	91,5	16,0	97,0	26,6	108,1
NP	106,9	21,3	129,0	36,3	147,5
NK	111,0	20,3	122,7	35,7	145,1
NPK	106,9	20,3	122,7	34,3	139,4
SzD _{95%}	5,0	1,7	10,5	—	—

A N-műtrágya és kombinációi jelentősen növelték a zabnövény száraz súlyát, mely a levél és a szár, majd később a mag súlyában mutatkozott meg.

Aratás előtt megmértük a zabnövény magasságát (3. táblázat), Az eredmények 30 ismétlés átlagai. A mérési adatok azt mutatják, hogy az alkalmazott műtrágyák, 13—18 cm-rel növelték a zabnövény magasságát.



I. ábra. A zabnövény friss-súlyának változása. 1: Összes, 2: Levél, 3: Szár, 4: Buga, 5: Mag.



2. ábra. A zabnövény légszáraz-súlyának változása. 1: Összes, 2: Levél, 3: Szár, 4: Buga, 5: Mag

A tenyészidő folyamán végzett megfigyelések és vizsgálatok híven tükrözik azokat a változásokat, amelyek a különböző trágyázás hatására a növény fejlődésében megmutatkoztak s amelyek végső soron a szem- és szalmatermésben jutnak kifejezésre (3. táblázat).

A szemtermés adatainak feldolgozása varianciaanalízissel történt. A szalmatermés adatai 3 ismétlés átlagára vonatkoznak.

4. táblázat

A zab termésének adatai

(1) Kezelés	(2) Buga súly		(3) Mag súlya	(4) Szem/buga arány	(5) 1000 szem- súly
	g/l	fm	légszáraz		
Ø	39,3		33,3	84,7	22,8
N	51,6		44,3	85,8	23,6
P	49,2		41,7	84,7	23,7
K	43,6		37,6	86,2	23,0
NP	64,2		55,5	86,4	25,8
NK	55,9		48,3	86,4	22,9
NPK	59,3		52,0	87,6	24,6

bennünket, hogy az adott talajtípuson a P és K műtrágya — talajhajuttatásától függetlenül — hatástalannak bizonyult.

A terméstöbblet %-os értékei azt mutatják, hogy a nagyszigeti szolonyeces réti talajon az adott évben zab jelzőnövényvel a N-műtrágya hatására 23,8%-os szem- és 40,6%-os szalmaterméstöbbletet kaptunk. Hasonló termésnövekedés (22—29%, illetve 39—47%) figyelhető meg a N műtrágya kombinációinak hatására is.

A zabtermés biológiai elemzésének eredményeiből (4. táblázat) megállapítható, hogy a műtrágyázás kedvezően befolyásolja a mag súlyát, ennek megfelelően kedvezően alakul a szem/buga arány.

Összefoglalás

A Hódmezővásárhely környéki szolonyeces réti talajon zabnövényen vizsgáltuk a műtrágyázás hatását.

A kísérleti terület talajai jelentős humusz és N tartalommal rendelkeznek, ennek ellenére e talajokon legfontosabb a N-műtrágyák alkalmazása.

Nitrogénműtrágyák hatására 20—25%-os szignifikáns szem-, és 40—50% szalma termésmnövekedés következett be. Ehhez hasonló volt a NP és NPK műtrágyázás termésmnövelő hatása is, ez bizonyítja, hogy a P- és a K-műtrágya a N-műtrágya mellett sem mutatkozott hatásosnak. N-műtrágya nélkül adagolt P-, illetve K-műtrágyák a kísérletben termésmnövekedést szintén nem eredményeztek.

Érkezett : 1961. november 25.

Irodalom

- [1] ÁBRAHÁM, L.: Kismennyiségű javítóanyagokkal végzett kísérletek tiszántúli szikes talajokon. Kandidátusi disszertáció. Szeged. 1961.
 [2] BERGMANN, W.: Vergleichende Düngungsversuche mit Einzel- und Volldüngern. Dtsch. Landw. 10. 530—533. 1959.

- [3] BIRECKI, M. & ROSSÁK, W.: Wplyw nawożenia organo-mineralnego i mineralnego na plonowanie roślin na glebach lekkich. Podniesienie zyznoscu gleb lekkich. PWRIL, Warszawa. 207—218. 1959.
- [4] CARTER, CR & FOTH, H. D.: The effect of nitrogen fertilizer on yield and protein content of alfalfa and companion crops. Quart. Bull. Michigan State Univ. East Lansing, 42. 737—743. 1960.
- [5] DOMANSKA, H.: Terminy siewu i poglowne nawożenie pszenicy jaraj i owsa. Doswiadczenia z roślinami zbożowymi. PWRIL, Warszawa. (1). 17—31. 1960.
- [6] FERRARI, T. J.: Gedcelde stihstoffbemesting by haver Landbonw. Vooerlichting's Gravenhage, 16. 237—242. 1959.
- [7] Gazdálkodás szikeseken. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 1959.
- [8] GIERKE, K. v.: Ein internationaler Dauerdüngungsversuch. Landbauforsch. Völknerode—Braunschweig. 10. (2) 35—38. 1960.
- [9] KUDRIN, Sz. A.: Vlijanie kalijnüh udobrenij na razvitie i urozsaj jacsmenja i ovsza. Agrobiologija. 25. 621—623. 1959.
- [10] MIDDELBURG, H. A.: Climate and nitrogen effect in relation to placement of fertilizers. Z. Pflernähr. Düng. 84. 93—98. 1959.
- [11] MILLER, M. H. & ASHTON, G. C.: The influence of fertilizer placement and rate of nitrogen on fertilizer phosphorus utilization by oats as studied using a central composite design. Canad. J. Soil Sci. 40. 157—167. 1960.
- [12] SORENSEN, CH.: The influence of nutrition on the nitrogenous constituents of plants. I. Nitrogen and phosphorus pot experiments with oats. Plant and Soil. 10. 250—265. 1959.
- [13] SZABOLCS, I.: Előszó Jassó J.: Magyarázó a besenyyszögi Erdei termelőszövetkezet üzemi talajterképéhez. OMMI. Budapest. 1961.
- [14] TOMBESI, L.: La fertilizzazione. Principi teorici e norme tecniche. Ann. Staz. Chim. Agr. Sper. Roma, Ser. III. 161. 11. p. 1959.
- [15] WAGNER, H.: Wachstumsverlauf verschiedener Getreidearten, insbesondere von Hafer. Mitt. I. Z. Pflernähr. Düng. 25. A. 48—102. 1932.

Применение минеральных удобрений на венгерских засоленных почвах I. Влияние минеральных удобрений на урожай овса на солонцеватой луговой почве

И. САБОЛЬЧ и И. ЛАТКОВИЧ

Научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии АН Венгрии, Будапешт

Резюме

1. Изучалась эффективность минеральных удобрений на венгерских засоленных почвах.
2. Описанные в данном сообщении опыты проводились на солонцеватой луговой почве в окрестности Ходмезэвашархей. Подопытным растением служил овес.
3. Почвы подопытной территории обладают значительным запасом гумуса и азота, несмотря на это наиболее эффективным является применение азотных удобрений.
4. Внесение азотных удобрений дало сигнификантное повышение урожая на 20—25%. Прибавки от внесения NP и NPK были аналогичными, что доказывает то, что фосфорные и калийные удобрения и при совместном внесении с азотным не были эффективными. Исследования последствий подтверждают этот вывод. Эти выводы относятся к урожаю зерна овса, прибавки урожая соломы овса в указанных вариантах опыта достоверно равнялись 40—45%.
5. P-, или K-удобрения, внесенные без азота, прибавок урожая в опыте на дали.
6. Наблюдения и измерения, проведенные в течение вегетационного периода верно отражают динамику накопления сырого и сухого вещества растениями. Темпы накопления сырого и сухого вещества в период от выбрасывания метелки до цветения довольно быстрые, позже сырой вес вследствие усыхания снижается.
7. Взвешивание отдельных частей растений показало, что в течение вегетации вес стебля больше, но ко времени уборки он снижается и становится равным весу листьев. Вес метелки небольшой и к уборке наибольший вес имеет зерно.
8. Из вариантов опыта наиболее благоприятно на вес растений воздействовало внесенное азотное удобрение. Эта прибавка в весе равномерно распределялась между частями растений.

Табл. 1. Содержание питательных веществ в почве подопытной территории.

Табл. 2. Дозы удобрений, внесенных в опыте. (1) Номер и обозначение вариантов. (2) известково-аммиачная селитра (25%). (3) Р-суперфосфат (18%). (4) К-калийная соль (40%) в кг/хольд.

Табл. 3. Изменение высоты растений овса и урожайности зерна и соломы под действием удобрений. (1) Варианты опыта. (2) Высота растений в см. (3) Урожай зерна в ц/кад. хольд и %%. (4) Урожай соломы в ц/кад. хольд и %%.

Табл. 4. Анализ урожая овса. (1) Варианты опыта. (2) Вес метелки/г 1 пг м. (3) Вес воздушно-сухого зерна, (4) Отношение зерно/метелка. (5) Абсолютный вес семян.

Рис. 1. Динамика сырого веса растений овса в течение вегетационного периода под влиянием внесения различных удобрений. 1: Всего. 2: Листья. 3: Стебель. 4: Метелка. 5: Зерно.

Рис. 2. Динамика воздушно-сухого веса растений овса в течение вегетационного периода под влиянием внесения различных удобрений.

Fertilization of Saline and Alkali Soils in Hungary. I. The Effect of Fertilization on the Yield of Oats Grown on Solonietz-Type Meadow Soils

I. SZABOLCS and I. LATKOVICS

Research Institute for Soil Science and Agricultural Chemistry of the Hungarian Academy of Sciences, Budapest

Summary

1. Investigations were started to study fertilizer effects on saline and alkali soils.
2. Fertilizer effects on the yield of oats grown on the solonietz-type meadow soils around Hódmezővásárhely are described in the first paper of the series.
3. Although these soils are rich in humus and nitrogen, N-fertilizers showed the greatest effect.
4. The yield increase of oat grains due to the application of N-fertilizers was as high as 20 to 25%. Phosphorus and potassium fertilizers did not show any further increase if applied in combination with N. This finding was supported by the lack of any aftereffect of P or K. Oat straw yields behaved similarly, but the N-effect was even higher, 40 to 45%.
5. Phosphorus and potassium were ineffective even if applied without nitrogen.
6. Measurements of the fresh- and dry matter content of oat plants were taken at regular intervals during the development of the crop. Both were rapidly increasing between ear emergence and flowering. After flowering fresh weight of the plants decreased remarkably due to drying up.
7. In the vegetative stage relative weight of the stem is high, but at harvest the stem is no longer heavier than the leaves. Weight of the ears is low, while of the plant parts studied the weight of the grains is the highest at harvest.
8. Nitrogen-fertilizer treatments increased the weight of all plant parts and the increments were roughly proportional.

Captions

Table 1. Mineral nutrient content of the experimental soil

Table 2. The fertilizer doses applied. (1) Serial number and symbol used for the treatment (2) N-fertilizer, Péti só with 25% N-content. (3) P-fertilizer, superphosphate with 18% P-content. (4) K-fertilizer, KCl with 40% K-content. Doses in kg/caederal yoke (kh); 1 kh. = 0.57 ha

Table 3. Fertilizer effects on the height, grain yield and straw yield of the crop. (1) Treatment. (2) Plant height, cm. (3) Grain yield, kg/kh and%. (4) Straw yield, kg/kh and %.

Table 4. Some characteristics of the grain yields. (1) Treatment (2) Ear weight, g/running meter. (3) Air dry weight of the grains. (4) Grains/ear ratio. (5) Thousand seeds weight.

Fig. 1. The fresh-weight changes occurring during the development of oat plants and the effects of some fertilizer treatments. 1: Total, 2: Leaf, 3: Stem, 4: Ear

Fig. 2. Changes in the air-dry weight of oat plants during the development of the crop and the effects of some fertilizer treatments