

Az aljtrágyázás hatása a Bánkúti 1201. búza külső és belső alakulására

MÁNDY GYÖRGY

Magyar Tudományos Akadémia Botanikai Kutató Intézete, Vácrátót

A szakirodalomban több adatot találunk különböző műtrágyák hatásáról a gabonafélék külső és belső alakulására [Ulbricht (3)]. Nem találtam azonban adatot a trágyázási rendszer hatásáról.

Megvizsgáltuk, hogy egy olyan különleges trágyázási rendszer, mint az Egerszegi-féle aljtrágyázás, különböző fokozatai, valamint a homokon szokásos zöldtrágyázási rendszer milyen hatást fejt ki a búza alakulására. Az elmúlt esztendőben e kérdések tanulmányozására Egerszegi Sándor kért fel, akinek kezdeményezését és messzemenő segítségét ezuton is hálásan köszönöm.

A vizsgálatok anyaga és körülményei

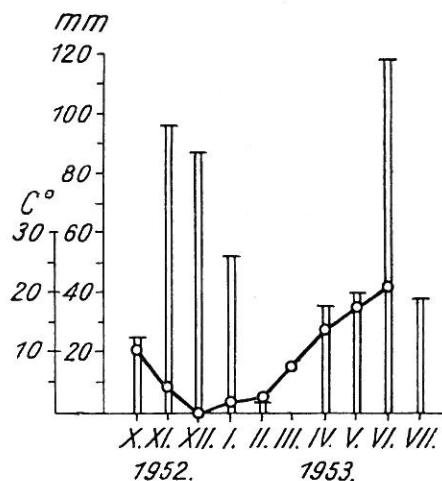
A vizsgálatokat az őrszentmiklósi aljtrágyázási kísérleti telepen vetett Bánkúti 1201. búzával végeztem. Itt a búza háromféle kezelésű parcellában fejlődött: 1. istállótrágyázott, somkóró utáni talajon, 2. egyrétegű aljtrágyázott talajon és 3. kétrétegű aljtrágyázott talajon. Az első trágyázási rendszer a szokásos homoki trágyázási rendszer volt, a másik kettő az Egerszegi-féle trágyázási rendszernek (1) két fokozata. A kétféle aljtrágyázást a talajba lerakott egy, ill. két vékony (kb. 1 cm vastag) trágyaréteggel végezték el. Az egyetlen trágyaréteget 55 cm mélyre tették le, míg a két trágyaréteg közül az alsót 62 cm, a felsőt 42 cm mélyre. A trágyarétegek felett, illetőleg között a visszarakott, sivár homokréteg helyezkedett el. Az első kezelésű parcella forgatást nem kapott, csak felszíni istállótrágyázásban részesült. Ezt megelőzően somkóró volt a parcellán.

A búzát 1952. október 22-én vetették el, rendszeres gabonaszortávoságra. A vizsgálatokhoz a mintát már jól kifejlett növényekről 1953. VI. 18-án vettük. A búza aratása július 17-én történt.

A búzák tenyészideje alatt az időjárás változatos volt, általában jellemezte a sokéves átlagoktól való kisebb-nagyobb negatív eltérés. Szárazabb hónapok voltak: október, február, március, április, május, július, hűvösebb hónapok voltak: október, március, május, június (1. ábra). Különösen sok csapadék volt novemberben, decemberben és júniusban. Semmi csapadék sem volt márciusban.

A kísérleti tér talaja sivár, ún. »poszta«-homok, amely minden kezelés nélkül igen csekély terméket ad s éppen nem alkalmas a búza termesztésre. A következőkben közlöm a talajvizsgálati adatokat, amelyeket az Agrokémiai Kutató Intézet határozott meg s részemre Egerszegi Sándor engedte át.

A kísérleti tér talaja sivár, ún. »poszta«-homok, amely minden kezelés nélkül igen csekély terméket ad s éppen nem alkalmas a búza termesztésre. A következőkben közlöm a talajvizsgálati adatokat, amelyeket az Agrokémiai Kutató Intézet határozott meg s részemre Egerszegi Sándor engedte át.



1. ábra.

Az időjárási tényezők havi értékei. vízszintes tengely: tenyészidő hónapjai; függőleges tengely: havi átlaghőmérsékletet és csapadékmennyiség. A görbe a hőmérsékleteket mutatja Budapest, az oszlopok az esőt (helyszíni mérés).

a) Talajvizsgálóati átlagadatok (0—20 cm réteg)		b) A talaj mechanikai összetétele	
pH (H ₂ O)	8,1		
pH (KCl)	7,7		
CaCO ₃ %	5,0	Agyag %	0—40 cm 11,4
hy ₁	0,5	Iszap %	40—60 cm 4,6
Összes humusz (Tyurin) %	0,7	Por %	1,5
Összes N	0,05	Finom homok %	1,9
P ₂ O ₅ %	0,09	Homok %	2,4
K ₂ O %	0,15		82,8
			93,1

A fenti adatokból látható, hogy az eredeti talaj erősen laza, meszes, humuszban és táplálóanyagokban szegény, sívó homoktalaj.

A kezelések hatása a búza külső alakulására.

A kifejlett búza-állományok első pillantásra is szembeütően mutatták a különböző kezelések hatását. A felszíni kezelésben részesült parcellán a búzák satnyák, míg az aljtrágyázás mértéke szerint egyre fejlettebbek.

Az egyes parcellák 50—50 növényén a következő méréseket végeztük el: szalmahosszúság, kalázhosszúság, a 3. levél lemezének hossza és szélessége, egy kalász teljes virágszáma, egy kalászban a termékenyült és meddő virágok száma, a kifejlett kalászban a termő kalászkák és a meddő kalászkák száma, a kalászok szem-száma. Az 1. táblázat az átlagértékeket tünteti fel.

1. táblázat

A Bánkúti 1201. búza mennyileges adatai a különböző kezelésekből

(1) Kezelés	(2) Szalma- hossz cm	(3) Kalász- hossz cm	(4) 3. levél lemezének		(5) Ös szes virág	(6) Termé- kenyült virág	(7) Meddő virág	(8) Termő kalászkák	(9) Meddő kalászkák	(10) Kalász- ban szem
			hossza	szélessége						
			cm	mm						
I. S.	69,2	6,7	13,4	6,4	26	14	12	9,6	4 0	14
I. A.	74,3	7,5	16,8	7,6	29	26	13	11,5	3,3	26
II. A.	80,5	12,3	22,4	12,3	53	42	11	16,3	1,0	42

Jelzés: I. S. = felszíni istállótrágyázott, somkoró után, I. A. = egyrétegű aljtrágyázás, II. A. = kétrétegű aljtrágyázás.

Mint az 1. táblázatból kitűnik, a különböző kezelések jelentős hatással voltak a búza méreteire, szaporodó szerveinek számára. A méretek és szervszámok növekedése fokozatos a felszíni kezelésű parcellától a kétszeres aljtrágyázású parcelláig. A legnagyobb értékeket az utóbbiban tapasztaltuk. A meddő virágszám a kétszeres aljtrágyázásnál kis visszaesést, a termékenyült virágok száma azonban jelentős gyarapodást mutatott. Az értékek változása fordított menetet eredményezett a meddő kalászkák számával szemben, ami élenken bizonyítja a termékenység fokozódását. Noha a táblázatban nincsen feltüntetve, számoltuk a csomók számát is a különböző parcellákban. Ez változást nem mutatott, egységesen 4 volt a csomószám valamennyi kezelés esetén.

A kezelés hatása a búza anatómiai sajátosságaira

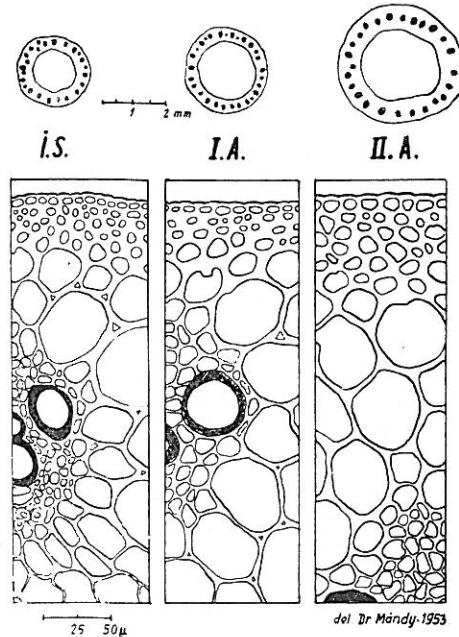
A parcellák búza-állományából szövettani vizsgálatok céljaira átlagmintát vettünk s azt feldolgoztuk nemcsak a szár, hanem a levél fontosabb adataira. A vonatkozó közlemények nagy része csupán a szár szöveti szerkezetében megmutató különbségeket tárgyalja, mi azonban a levelet is feldolgoztuk, hogy megállapítsuk a kezelések hatását a levél szerkezetére is. Mint láttuk, a kezelések

a levél méreteiben is változásokat idéztek elő, így valószínűnek látszott, hogy a szöveti viszonyokat illetően is eltérések lesznek.

Metszeteket készítettünk a szalma 2. szártagjából, a középtájban. A levél-anatómiai vizsgálatokhoz a 4., csúcsi levelet használtuk fel. Ezekből szín- és fonák-epidermisznyuzatokat készítettünk. A metszetek, ill. nyuzatok 10—10 növény anyagából készültek. Az adatokat mikroszkóppal ezeken állapítottuk meg.

A szár-keresztmetszetek vizsgálatakor nyomban észlelhető volt a különbség a különböző kezelésű növények között (2. ábra). Az egyes szövettípusok mennyiségét illetően fokozatos gyarapodás volt megfigyelhető a felszíni kezelésű parcella növényeitől kezdve a kétszeres aljtrágyáig. A legnagyobb értékeket általában az utóbbi esetben tapasztaltuk. Méréseink adatait a 2. táblázatban tüntetjük fel.

A táblázatból látható, hogy az istállótrágyázott, somkórós kezeléshez viszonyítva az egyrétegű aljtrágyázás a szár szöveti szerkezetét illetően még nem mutat oly kiugró különbséget, mint a kétrétegű aljtrágyázás. A kétrétegű aljtrágyázás tetemesen változtatta meg a szöveti viszonyokat. A szalmafal és a szklerenchimaréteg vastagságának növekedése arányos a nagyobb termettel és az ennek folytán fellépő fokozottabb igénybevétellel (nagyobb kalászsúlyának hordozása stb.). A test tömegének gyarapodása nagyobb anyagszállítást kíván s ez megmutatkozik az edénynyalábok számának és nagyságának megnövekedésében is. Ha a felszíni kezelésű parcellák növényeinek adatait parcella növényeivel, akkor kitűnik, hogy az edénynyalábok mérete még nem mutat



2. ábra.

Aljtrágyázás hatása a B. 1201. búza szárának szöveti szerkezetére. A felső sorban a 2. szártag középtájának vázlatos keresztmetszete, az alsó sorban a szalma külső részének nagyított részlete. I. S. = istállótrágyázott, somkóró után; I. A. = egyrétegű aljtrágyázás; II. A. = kétrétegű aljtrágyázás. A vastagon kihúzott sejtek a tracheák.

2. táblázat

A kezelések hatása a szár szöveti szerkezetére

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Kezelés	Szalmafalvastagság mm	Szklerenchimaréteg vastagsága, mikron	Szklerenchimasejtek sejtfalának vastagsága, mikron	Edénynyalábok száma, db.	Edénynyalábok hossza, mikron
I. S.	0,21	23,3	7	19,1	80,0
I. A.	0,24	32,9	9	21,9	70,6
II. A.	0,47	46,3	10	26,0	112,0

Megjegyzés: a jelzés u. a., mint az 1. táblázatban.

eltérést, sőt kisebb is az egyrétegű aljtrágyázásnál, azonban a nyalábok számában már növekedés mutatkozik. Nézzük meg, hogy miként áll a helyzet a vízszállító edények keresztmetszeti területét illetően egy nagy edénynyalábon belül, ill. a szártag keresztmetszetén. Az alábbi kis összeállítás erről tájékoztat:

Látható, hogy különösen a kétszeres aljtrágyázás hatására a vízszállító edények a felszíni istállótrágyás kezeléssel szemben megkétszereződik, ill. a teljes szárkeresztmetszetben majdnem megháromszorozódik. Az egyrétegű aljtrágyázás kezelés még nem jelent nagyobb mértékű gyarapodást a szokásos kezeléssel szemben.

Kezelés	A vízszállító edények keresztmetszeti területe	
	egy nyalábon, mikron ²	A szár keresztmetszetén mm ²
I. S.	2187,1	41,67
I. A.	2791,0	51,12
II. A.	4599,0	119,17

A fenti eredmények igen jól párhuzamosíthatók Noszátovszkij (2) vizsgálati eredményeivel. Noszátovszkij és munkatársai megállapították, hogy

a trágyázásnak számottevő hatása van búzaszár anatómiai szerkezetére. A trágyázás hatására növekszik az edénynyalábok száma és a vízszállító edények keresztmetszeti területe. Vizsgálataikból kitűnt, melyeket szabadföldön és tenyész-edényben is végeztek, hogy a trágyázatlan Melanopus 69 tavaszi búzának a harmadik szártagjában a nyalábok száma 26 volt, a foszformútrágya hatására viszont 28. Kimutatták, hogy »az erősen adagolt P₂O₅ trágyától a második szártag keresztmetszetének területe jóval nagyobb volt, mint annak, amelyik trágyázatlan talajban nőtt«. Hasonló eredményt mi is elkönnyvelhetünk, jóllehet nem műtrágyával, hanem egy sajátos trágyázási rendszerrel kaptuk.

A különböző műtrágyáknak a búzára gyakorolt hatását eleddig a kutatók főleg a szár szöveti szerkezetének változásaival mutatták ki, nem-igen terjeszkedtek ki a vizsgálatok a levél szöveti viszonyainak tanulmányozására. Mivel a növény anyagcseréje nézőpontjából a levegőnyílások nagysága és száma fontos körülmény, nem terjeszkedtünk ki a teljes anatómiai felépítés tanulmányozására, hanem csak az epidermisz szöveti viszonyait tanulmányoztuk, mind a levél színén, mind pedig a fonákán. Vizsgálatainkból kitűnt, hogy a levél epidermisze is változott a különböző rendszerek hatására.

Egyedül Noszátovszkij (2) vizsgálati terjeszkedtek ki annak a körülménynek a tanulmányozására, hogy a búzalevél (a legfelső levél) epidermiszében a levegőnyílások száma és nagysága miként változik foszfortrágyás kezelés hatására. A vizsgált fajta a Melanopus 69 volt. Általában azt tapasztalta, hogy a levegőnyílások száma a trágyázott területen nagyobb volt, mint a nem trágyázott talajban. Ezt a megállapítást mind tenyészedenyes, mind szabadföldi viszonyok között nőtt búzáék esetében lerögzíthette. Lényeges megállapítása volt, hogy nagyobb talajnedvesség (60%) esetében a levegőnyílások száma kevesebb volt, mint kisebb talajnedvesség (25%) esetében (Kolkunov adatai alapján). Saját vizsgálataiból is kitűnt, hogy a Melanopus 69 tavaszi búza a csapadékosabb évben kevesebb levegőnyílásszámot mutatott, mint szárazabb évben s ez utóbbi esetben is a műtrágyázott búzáé nagyobb volt. A levegőnyílások nagysága is úgy alakult, hogy a nedvesebb viszonyok között nagyobbak voltak, mint szárazabb körülmények között.

Vizsgálataim alkalmával figyelemmel voltam a levél szín- és fonák-epidermiszén a levegőnyílások számára, hosszúságára, az epidermisz-sejtek nagyságára és a szőrözöttségre. Ennek során a következő adatokat kaptam (3. táblázat).

A 3. táblázat adatait áttekintve megállapítható, hogy fokozatos, de nem egyenletes értéknagyobbodás van a levegőnyílások száma tekintetében, mind a szín-,

mind a fonák-epidermiszben. A szín-epidermiszben a levegőnyílások száma több, ahogyan azt már mások is a búzával kapcsolatban megállapították [Noszátovszkij, (2)]. A levegőnyílások és az epidermisz-sejtek átlagos hossza érdekes

3. táblázat
A kezelések hatása a levélepidermisz egyes részeire

(1) Kezelés	(2) Levegőnyílások száma a látómezőben (10 mm-), db		(3) Levegőnyílások hosszúsága, mikron		(4) Epidermiszsejtek hossza, mikron		(5) A szőrözöttség alakulása	
	(6) szín	(7) fonák	(6) szín	(7) fonák	(6) szín	(7) fonák	(6)	(7)
							szín	fonák
I. S.	40,0	37,4	67,5	65,6	420,2	752,4	ritkán van hosszú szőr törpe szőrök, ritkán hosszú szőrök törpe szőrök	csak törpeszőrök nincsenek
I. A.	66,4	40,6	62,3	58,5	125,4	594,0		
II. A.	51,8	42,8	68,8	67,3	344,3	700,7		

megoszlást mutat. A legkisebb értékeket az egyszeres aljtrágyázott parcellában fejlődött növények levelén találtuk, a legnagyobb értéket pedig a kétszeres aljtrágyázott parcella növényein. Ez a megoszlás már az edénnyalábok hosszával kapcsolatban is megmutatkozott. Ha a levegőnyílások számát tekintjük, akkor az egyszeres aljtrágyázott parcella növényeinek van a legtöbb levegőnyílása egységnyi felületen. Kolkunov (2) meghatározása szerint a kisebb levegőnyílások nagyobb száma a levél »xeromorfabbnak« jellegét bizonyítja. Így az egyszeres aljtrágyázású parcellában felőtt növények a legxeromorfabbnak, legkevésbé a felszíni istállótrágyázott parcellában fejlődöttek.

Véleményem szerint a jelenség nem a »xeromorfiával« van összefüggésben, hanem inkább a növekedés erősségkülönbségével. Az egyszeres aljtrágyázott növények gyökérzete 55 cm mélyen éri el az aljtrágyát s addig vastag, száraz homokrétegen kell áthatolnia. A kétszeres aljtrágyájú parcellában már 42 cm-en az aljtrágyát éri el a gyökérzet, míg a felszíni trágyázott parcellában már a növekedés kezdetén a trágyás rétegen keresztül hatol át. Kétségtelen, hogy a legjobb viszonyokat a kétrétegű aljtrágya biztosítja, ekkor a leggyorsabb a növekedés. Az egyszeres aljtrágyájú parcellában a leglassúbb a növekedés, jóllehet végső eredménye tekintélyes. A felszíni kezelésű parcellában a kezdeti növekedés gyorsabb.

Noszátovszkij (2) megemlíti Oszeljegyec vizsgálatai alapján, hogy a búzával »teljes a párhuzam egyfelől a sejtnagyság, másfelől a tenyészidő alatt elpárologtatott víz mennyisége, a gyökérrendszer súlya, a búza termése és a mag százalékos nitrogéntartalma között«. Hozzáfűzi azonban, hogy ez az összefüggés nem egészen határozott s a kérdés még nem eléggé tisztázott. Saját vizsgálati adataiból is kitűnik ez a körülmény. Az egyszeres aljtrágyájú növények sejtjei kisebbek, mint a felszíni kezelésű parcella növényeie s mégis az előbbi kalázonkénti számszáma majdnem kétszeresnyi.

A 3. táblázat adataiból megállapítható még, hogy a levegőnyílások hossza a szín-epidermiszben a legnagyobb, míg az epidermisz-sejtek nagysága éppen fordított, a fonák-epidermiszben a legnagyobb. Az epidermisz-sejtek átlagértékei azt mutatják, hogy a leghosszabb sejtek a felszíni kezelésű parcella növényeinek levelén találhatók, míg a legrövidebb sejtjei az egyszeres aljtrágyájú parcella növényeinek vannak. Noszátovszkij (2) a szárral kapcsolatban megemlíti, hogy ennek epidermisz-sejtjei a »szárazságban... megrövednek, faluk megvastagszik...« A jelenség, valószínűen, a levél epidermiszével kapcsolatban is fennáll, hiszen a legnagyobb epidermisz-sejtjei a felszíni kezelésű parcellák növényeinek vannak.

Kétségtelenül megállapítható, hogy az egyrétegű vagy kétrétegű aljtrágyázás feltűnő változásokat idéz elő a búzaszár és levél fontosabb szöveti jellemvonásaiban. E változások kapcsolatban vannak az aljtrágya talajt átalakító hatásával, a talaj jobb vízgazdálkodásával.

Összefoglalás

1. Az aljtrágyázás talajt javító hatása, szemben a felszíni trágyázással, megnyilvánul a búza külső és belső szerveződésében is.

2. Az aljtrágyázás fokozottabb rétegzése növeli a búza szerveinek nagyságát, a termékenységet, valamint a szalma szilárdságát.

3. Az aljtrágyázás kedvező élettani hatását bizonyítja a külső és belső testszerkezet megnagyobbodó változása. A trágyarétegek gyarapítása feltűnő hatást vált ki mind külső, mind belső alaktan tekintetében. Kitűnt, hogy a kétrétegű aljtrágyázás fejtette ki a legnagyobb hatást a növényekre. Az aljtrágyázás lehetővé teszi a búza termesztését a különben terméketlen homokon is.

4. Az aljtrágyázás a szár belső szerkezetével kapcsolatban növelte a szalma falvastagságát, a szklerenchima-réteg vastagságát, a szklerenchima-sejtek sejtfalának vastagságát, az edénynyalábok számát és hosszúságát (nagyságát), a vízszállító edények keresztmetszeti területét.

5. Az aljtrágyázás hatása megnyilvánult a levéllemez szín- és fonák-epidermiszének szerkezetében is. Az aljtrágyázás réteg-számának növelése fokozta a levegőnyílások számát, hosszúságát. Legtöbb, egyben legkisebb levegőnyílás az egyrétegű aljtrágyázású parcella növényeinek levelén figyelhető meg, a legkevesebb a felszíni istállótrágyás parcella növényeinek levelén.

Érkezett: 1954. március 18.

Irodalom

1. *Egerszegi, S.*: M. T. A. Agrártud. Oszt. Közl. 3. 13. 1953.
2. *Nosztovszkij, A. I.*: A búza. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest. 1951.
3. *Ulbricht, H.*: Die Ernährung d. Pflanze., 33. 28. 1937.

ВЛИЯНИЕ ГЛУБОКОГО ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЙ НА ВНЕШНЕЕ И ВНУТРЕННЕЕ ФОРМИРОВАНИЕ ПШЕНИЦЫ «БАНКУТИ 1201»

Дь. Манди

Ботанический Научно-Исследовательский институт АН ВНР,
Вацратот

Резюме

Прежние литературные данные излагают влияние различных минеральных удобрений на внешнее и внутреннее формирование зерновых культур. В настоящей статье автор испытывает влияние трех способов внесения навоза. Этими намечает достигнуть улучшение неплодородных песчаных почв. Обработки были следующие: 1. по сидерации донником поверхностное внесение навоза; 2. внесение навоза в один слой на глубине 55 см; 3. внесение навоза в два слоя на глубине 62 и 42 см. Агротехника глубокого внесения навоза разработана Ш. Эгерсеги. Приведенные в настоящей статье установления связаны с опытами последнего.

Результаты внутренних и внешних морфологических исследований были следующие: благоприятное влияние глубокого внесения навоза, по сравнению с поверхностным, проявляется во внешней и внутренней формировании пшеницы. Вообще наблюдается, что повышением слонстости почвы вследствие глубокого внесения навоза повышаются размеры органов, плодovitость пшеницы и прочность соломы. Благоприятное физиологическое влияние глубокого внесения удобрений подтверждается изменениями внутренней и внеш-

ней структуры в сторону увеличения. Бросается в глаз влияние на внешнюю и внутреннюю морфологию, вызываемое увеличением числа слоев навоза. Выявилось, что наибольшее влияние на растения вызвано глубоким внесением навоза в два слоя. Глубоким внесением удобрений возможно выращивание пшеницы и на неплодородных впрочем песках, т. к. в почве создаются благоприятные условия для формирования и жизненных процессов растения, а также в значительной мере повышается плодovitость. В связи с внутренней конструкцией стебля глубокое внесение удобрений увеличило толщину стенки соломы, толщину склеренхимного слоя, толщину средней стенки склеренхимных клеток, число и длину сосудистых пучков, площадь поперечных разрезов водоносных сосудов (таблица 2.). Влияние глубокого внесения удобрений наблюдалось и в структуре эпидермиса верхней и нижней сторон листовой пластинки. Увеличением числа слоев навоза увеличились также и число и длина воздушных отверстий. Наибольшее число, при том наименьшие размеры воздушных отверстий наблюдается на листьях растений, выращенных на делянке с одним слоем глубоко внесенного удобрения, а наименьшее число на листьях растений на делянке с поверхностным внесением навоза. Наибольшее число и длина воздушных отверстий наблюдаются во всех вариантах обработки на эпидермисе верхней стороны листовой пластинки. Длина эпидермисовых клеток оказывает обратную величину, она наименьшая на верхней стороны. Из обработок наибольшая длина клеток наблюдается на растениях делянки с поверхностным внесением навоза, а наименьшая на листьях растений делянки, удобренной навозом в один слой (таблица 1.).

Рисунок 1.: Месячные данные важнейших факторов погоды. По горизонтали нанесены месяцы вегетационного периода, а по вертикали среднемесячная температура (в °C), соответ. месячные осадки (в мм). Кривая показывает температуру, а вертикальные столбцы осадки. — Данные температуры измерены в Будапеште, а осадки на месте опытов.

Рисунок 2.: Влияние глубокого внесения на тканевую структуру стебля пшеницы «Банкути 1201». В верхнем ряду рисунка приведен схематический разрез по середине второго междоузлия, а в нижней части рисунка наглядно показана часть соломы в увеличенном виде. Обозначения: IS = унавожено по доннику. IA — глубокое внесение навоза в один слой. IIA = глубокое внесение навоза в два слоя. Клетки, выведенные толстой линией — трахеи.

Таблица 1.: Количественные данные пшеницы «Банкути 1201» при разных обработках. (1) Вид обработки, обозначение сокращений см. на рис. 2. (2) Длина соломы. (3) Длина колоса. (4) Длина и ширина листовой пластинки третьего листа в см и мм. (5) Число всех цветков. (6) Число оплодотворенных цветков. (7) Число бесплодных цветков. (8) Число плодосных колосков. (9) Число бесплодных колосков. (10) Число зерен в колосе.

Таблица 2.: Влияние обработок на тканевую структуру стебля. (1) Вид обработки, обозначение сокращений см. на рис. 2. (2) Толщина стенки соломы в мм. (3) Толщина слоя склеренхимы, в микронах. (4) Толщина перегородки склеренхимных клеток в микронах. (5) Число сосудистых пучков в шт. (6) Длина сосудистых пучков в микронах.

Таблица 3.: Влияние обработок на отдельные части листового эпидермиса. (1) Обозначения видов обработки см. в рис. 2. (2) Число воздушных отверстий в зрительном поле (шт на 10 мм²). (3) Длина воздушных отверстий в микронах. (4) Длина эпидермисовых клеток в микронах. (5) Образование опушенности. (6) На верхней стороне листовой пластинки. (7) На нижней стороне листовой пластинки.

Die Wirkung der Untergründdüngung auf die äussere und innere Gestaltung des Weizens »Bánkuti 1201«

G. MÁNDY

Forschungsinstitut für Botanik der Ungarischen Akademie der Wissenschaften, Vácrott

Zusammenfassung

Die bisherigen Literaturangaben berichten über die Wirkung der verschiedenen Kunstdünger auf die äussere und innere Gestaltung der Getreidearten. Die vorliegende Arbeit behandelt die Wirkung dreierlei Düngungsmassnahmen, in denen immer Stalldünger verwendet wurde. Diese Düngungsmassnahmen sollten zur Verbesserung der unfruchtbaren Sandböden dienen. Die einzelnen Behandlungen waren die folgenden: 1. oberflächliche Stalldüngung nach Steinklee als Gründüngungspflanze; 2. einschichtige Untergründdüngung in einer Tiefe von 55 cm; 3. zweischichtige Untergründdüngung in den Tiefen von 62 und 42 cm. Die agrotechnischen Massnahmen der Untergründdüngung wurden von A. Egerszegi ausgearbeitet. Die in dieser Mitteilung veröffentlichten Angaben sind also mit seiner Arbeit verknüpft.

Die wichtigsten Ergebnisse unserer Untersuchungen über die Änderung der äusseren und inneren morphologischen Strukturen sind in der vorliegenden Arbeit zusammengefasst. Die günstige Wirkung der Untergrunddüngung gegenüber der gewöhnlichen Anwendung der Düngemittel tritt auch in der äusseren und inneren Gestaltung des Weizens hervor. Im allgemeinen kann auf die Tatsache hingewiesen werden, dass sich die einzelnen Organe des Weizens bei einer mehrschichtigen Untergrunddüngung wesentlich vergrössern. Es wurde auch eine gesteigerte Halmfestigkeit und Ertragserhöhung festgestellt. Der günstige physiologische Effekt der Untergrunddüngung ruft eine Reihe morphologischer Veränderungen hervor. Bei mehreren Düngerschichten kann die ausserordentlich auffallende Wirkung sowohl an den inneren, wie auch an den äusseren morphologischen Merkmalen beobachtet werden. Die günstigste Wirkung war bei der Anwendung der zweischichtigen Untergrunddüngung festzustellen. Die Untergrunddüngung ermöglicht den Weizenbau an den unfruchtbaren Sandböden, da durch dieses Verfahren in dem Boden für die Gestaltung und Lebensprozesse der Pflanze günstigere Verhältnisse geschaffen werden, wodurch auch die Ertragsfähigkeit erhöht wird.

Aus den Untersuchungen über die innere Struktur geht hervor, dass im Zusammenhange mit der Untergrunddüngung die Dicke der Halmwand, die der Sclerenchymsschicht und schliesslich auch die der Zellwänden der einzelnen Sclerenchymzellen erhöht werden. Es konnte auch auf die grössere Zahl der Gefässbündel, auf ihre Länge (Grösse) und auf die vergrösserte Fläche der wasserleitenden Elemente (im Querschnitt) hingewiesen werden (Tabelle 2). Es ist eine sehr merkwürdige Tatsache, dass die Untergrunddüngung ihre Wirkung auf die Struktur der Epidermis an beiden Seiten des Blattes ausübt. Die Anwendung einer mehrschichtigen Untergrunddüngung erzielt eine Erhöhung der Spaltöffnungszahl. Die Spalten werden im allgemeinen länger. Die höchste Spaltöffnungszahl der Blätter war bei einschichtiger Untergrunddüngung, die niedrigste jedoch bei gewöhnlicher Düngung mit Stallmist festzustellen. Die Stomazahl und die Länge der Spaltöffnungen weisen bei jeder Behandlung den höchsten Wert an der Blattoberseite auf. Die Länge der Epidermiszellen zeigt ein umgekehrtes Verhalten; ihre Werte sind an der Blattoberseite die niedrigsten. Unter den verschieden behandelten Pflanzenbeständen weist der mit gewöhnlicher Düngung versene die höchsten, der der einschichtigen Untergrunddüngung die niedrigsten Werte auf.

Abb. 1. Die wichtigsten meteorologischen Angaben in monatlichen Durchschnittswerten. An der horizontalen Achse sind die Tage der Vegetationszeit, an der vertikalen die Werte der monatlichen Durchschnittstemperatur (C°), sowie die des monatlichen Niederschlages (m/m) angeführt. Die Kurve zeigt die Temperatur, die vertikalen Kolonnen den Niederschlag. Die Temperaturangaben beziehen sich auf Budapest. Der Niederschlag wurde am Versuchsfeld gemessen.

Abb. 2. Die Wirkung der Untergrunddüngung auf die anatomische Struktur des Weizens »Bánkuti 1201«. In der oberen Reihe der Abbildung ist ein schematischer Querschnitt des zweiten Internodiums dargestellt. Die untere Reihe zeigt einen vergrösserten Teil der äusseren Seite des Halmes. Bezeichnungen: I. S. = nach stallgedüngtem Steinklee. I. A. = einschichtige Untergrunddüngung. II. A. = zweischichtige Untergrunddüngung. Die im Bild stark umrissenen Zellen sind die Tracheen. Original.

Tabelle 1. Die quantitativen Eigenschaften des Weizens »Bánkuti 1201« bei verschiedenen Behandlungen. (1) Behandlung. Die Abkürzungen siehe in Abb. 2. (2) Die Länge des Halmes. (3) Die Länge der Ähre. (4) Die Länge und Breite des dritten Blattes in cm bzw. mm. (5) Gesamtzahl der Blüten. (6) Zahl der befruchteten Blüten. (7) Zahl der sterilen Blüten. (8) Zahl der fruchtbaren Ährchen. (9) Zahl der sterilen Ährchen. (10) Zahl der Körner in einer Ähre.

Tabelle 2. Die Wirkung der Behandlungen auf die anatomische Struktur des Halmes. (1) Behandlung. Die Abkürzungen siehe in Abb. 2. (2) Die Dicke der Halmwand in mm. (3) Die Dicke der Sclerenchymsschicht in μ . (4) Die Dicke der Zellwänden der Sclerenchymzellen in μ . (5) Die Zahl der Gefässbündel. (6) Die Länge der Gefässbündel in μ .

Tabelle 3. Die Wirkung der Behandlungen auf einige Elemente der Blattepidermis. (1) Die Behandlung. Die Abkürzungen siehe in Abb. 2. (2) Die Zahl der Spaltöffnungen im Gesichtsfeld (10 mm^2), Stück. (3) Die Länge der Spaltöffnungen in μ . (4) Die Länge der Epidermiszellen in μ . (5) Die Behaarung. (6) An der oberen Seite des Blattes. (7) An der unteren Seite des Blattes.