

## ZÁRÓJELENTÉS

### A talajművelés és a tápanyagellátás gyomosodásra gyakorolt tartamhatásának tanulmányozása OTKA ny. sz. K60314

Kutatásainkat a Keszthelyen 1972-ben beállított **talajművelési tartamkísérletben**, és az 1983-ban beállított **trágyázási tartamkísérletben** (IOSDV) végeztük a Pannon Egyetem Georgikon Karán, 2006-2009 között. A kísérletben három különböző talajművelési változat (a) és öt különböző, növekvő N adag (b) hatása tanulmányozható őszi búza és kukorica jelzőnövényeken. Az őszi búza és a kukorica jelzőnövények bikultúrában kétévenként váltják egymást (őszi búza – őszi búza – kukorica – kukorica). A kísérlet célja, hogy a háromféle talajművelési módot, a szántás, a sekély (tárcsás) és a minimális művelés hatását összehasonlítsa. A kísérlet kéttényezős osztott parcellás elrendezésű, négyismétléses, amelyben három különböző talajművelési változat és évi 100-100 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> illetve K<sub>2</sub>O műtrágya adag mellett öt különböző, növekvő nitrogén adag (1. táblázat) hatása tanulmányozható. A kísérlet műtrágyakezeléseiben az alkalmazott műtrágyahatóanyag adagok kijuttatásához egységesen a következő műtrágyákat használták fel: nitrogén: pétisó (28% N); foszfor: szuperfoszfát (18% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>); kálium: kálisó (60% K<sub>2</sub>O).

1. táblázat A kísérletben alkalmazott nitrogén kezelések (b):

N kezelés	Kukorica		Őszi búza	
	N kg ha <sup>-1</sup>			
	őszi	tavaszi	őszi	tavaszi
N <sub>0</sub>	-	-	-	-
N <sub>1</sub>	-	120	50	70
N <sub>2</sub>	-	180	50	110
N <sub>3</sub>	-	240	50	150
N <sub>4</sub>	-	300	50	190

A kukorica jelzőnövényénél a N műtrágya kijuttatása tavasszal történik egyszeri alkalommal. Az őszi búza parcelláira őszi és tavasszal szórják ki a N műtrágyát. A foszfor és kálium műtrágya egységesen 100-100 kg ha<sup>-1</sup> mennyiségben őszi kerül kijuttatásra.

A parcellák alapterülete: „a” parcella 14,5 m×30 m= 435 m<sup>2</sup>; „b” parcella 14,5 m×6,0 m = 87 m<sup>2</sup>. Parcellák száma: 120 db

#### A 2006-os kísérleti év eredményei

Az **őszi búzában** felvételezett gyomnövények legnagyobb részét (6 db) a T<sub>4</sub>-es életforma csoportba tartozó melegigényes gyomfajok tették ki (2. táblázat).

2. táblázat Az őszi búza kísérletben előforduló gyomnövények, életformájuk és átlagos borítási értékük (%), 2006. 05. 05.

Sorszám	Fajok	Életforma	Borítás %		
			Szántás	Tárca	Művelés nélkül
1.	<i>Bilderdykia convolvulus</i> (L.) A. Löve	T <sub>4</sub>	5,51	6,80	22,45
2.	<i>Veronica hederifolia</i> L.	T <sub>1</sub>	3,57	7,26	12,00
3.	<i>Chenopodium album</i> L.	T <sub>4</sub>	0,72	0,38	0,25
4.	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	T <sub>4</sub>	0,31	0,10	0,10
5.	<i>Consolida regalis</i> S. F. Gray	T <sub>2</sub>	0,04	0,08	0,10
6.	<i>Lathyrus tuberosus</i> L.	G <sub>1</sub>	0,03	0,01	0,42
7.	<i>Chenopodium hybridum</i> L.	T <sub>4</sub>	0,03	0,01	0,00
8.	<i>Polygonum aviculare</i> L.	T <sub>4</sub>	0,02	0,04	0,24
9.	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	G <sub>3</sub>	0,02	0,15	0,10
10.	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	T <sub>1</sub>	0,02	2,49	2,38
11.	<i>Abutilon theophrasti</i> Medic.	T <sub>4</sub>	0,02	0,00	0,00
12.	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	G <sub>3</sub>	0,01	0,25	0,40
13.	<i>Taraxacum officinale</i> WEB.	H <sub>3</sub>	0,00	0,00	0,01
<b>Összesen</b>			<b>10,28</b>	<b>17,56</b>	<b>38,39</b>

A talajművelési módok szerint különbségek voltak igazolhatók az őszi búza gyomosodásában, a gyomflóra faji összetételében, az évelő fajok számában és az összes gyomnövényfajon belüli arányában.

A gyomborításban szignifikánsan igazolható különbség volt kimutatható a minimális és a hagyományos szántásos, valamint a minimális és a sekély, tárca talajművelési mód között. A legnagyobb mértékű gyomborítás a minimális művelésű parcellákon volt (38,39%), és ott fordult elő a legnagyobb számban az évelő fajok. A legkisebb gyomosodás a hagyományos művelésű parcellákon volt (10,28%), itt kedvezően érvényesült a szántás gyomszabályozó hatása. A dominancia sorrend első két helyén álló gyomnövényfajok borítását is szignifikánsan befolyásolták a különböző talajművelési módok.

A **kukorica** kísérletben, 2006. június 1-jén összesen 17 gyomnövényfaj fordult elő (3. táblázat). A legkisebb gyomborítást a hagyományos, szántás művelésű parcellákon tapasztaltuk. Ebben a művelési módban 14 gyomnövényfaj volt jelen, melyek közül három évelő volt. Két faj a G<sub>1</sub>-es, egy faj pedig G<sub>3</sub>-as életforma csoportba tartozott. A legtöbb gyomfaj a minimális művelésű parcellákon volt jelen, összesen 16 faj, amelyből hat az évelők csoportjába tartozott (2 G<sub>1</sub>, 2 G<sub>3</sub>, 1 H<sub>3</sub>, 1 H<sub>5</sub>).

3. táblázat A kukorica kísérletben előforduló gyomnövények, életformájuk és átlagos borítási értékük (%), 2006. 06 .01.

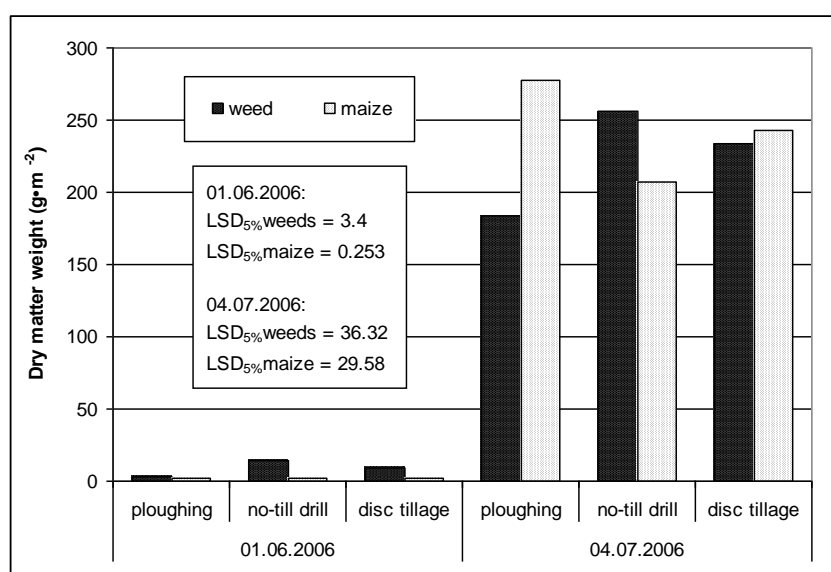
Sorszám	Fajok	Életforma	Borítás %		
			Szántás	Tárcsa	Művelés nélkül
1.	<i>Chenopodium album</i> L.	T <sub>4</sub>	0,53	0,33	1,41
2.	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	T <sub>4</sub>	0,38	5,72	2,03
3.	<i>Chenopodium hybridum</i> L.	T <sub>4</sub>	0,33	0,00	0,10
4.	<i>Elymus repens</i> (L.) GOULD	G <sub>1</sub>	0,18	0,12	8,35
5.	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.)	T <sub>4</sub>	0,11	3,28	2,41
6.	<i>Setaria glauca</i> (L.) P.B.	T <sub>4</sub>	0,11	2,13	5,57
7.	<i>Bilderdykia convolvulus</i> (L.) A. LÖVE	T <sub>4</sub>	0,09	0,01	1,62
8.	<i>Polygonum aviculare</i> L.	T <sub>4</sub>	0,06	0,02	0,16
9.	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	G <sub>3</sub>	0,05	0,68	1,79
10.	<i>Polygonum persicaria</i> L.	T <sub>4</sub>	0,04	0,06	0,06
11.	<i>Abutilon theophrasti</i> MEDIC.	T <sub>4</sub>	0,03	0,00	0,00
12.	<i>Portulaca oleracea</i> L.	T <sub>4</sub>	0,02	0,02	0,02
13.	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	T <sub>4</sub>	0,01	0,43	2,93
14.	<i>Lathyrus tuberosus</i> L.	G <sub>1</sub>	0,01	0,63	0,24
15.	<i>Cirsium arvense</i> (L.) SCOP.	G <sub>3</sub>	0,00	1,80	1,50
16.	<i>Plantago major</i> L.	H <sub>5</sub>	0,00	0,00	0,03
17.	<i>Taraxacum officinale</i> WEB.	H <sub>3</sub>	0,00	0,02	0,06
<b>Összesen</b>			<b>1,95</b>	<b>15,24</b>	<b>28,28</b>

A tárcsás művelés parcelláin, a szántás kezeléshez hasonlóan szintén 14 gyomnövényfaj fordult elő. Itt az évelő gyomnövények száma öt darab volt. A különböző talajművelési módok hatása a gyomnövények fajszerkezetében és az évelők számában is megmutatkozott. A hagyományos művelés parcelláin az évelő gyomnövények aránya az összes gyomborításhoz viszonyítva 21,4%, a sekély tárcsás művelésnél 35,7%, a minimális művelésű kezelésben pedig 37,7% volt. A kezelések gyomborításában jelentős különbség volt az eltérő talajművelési eljárások szerint. A szántás kezelésben az átlagos gyomborítás nem volt jelentős (1,95%). A legnagyobb borítása a *C. album*-nak volt (0,53%) míg a második a dominancia sorrendben az *A. retroflexus* volt (0,38%). Ez a két gyomfaj tette ki a teljes gyomborítás közel felét. Összehasonlítva a tárcsás és a hagyományos művelésű parcellák gyomborítását, megállapítható, hogy a tárcsás kezelésben a gyomborítás 7,8-szor nagyobb (15,24%) volt, ami jelentős különbség. Ebben a kezelésben a domináns gyomnövényfaj az *A. retroflexus* (5,72%), míg a második helyen az *E. crus-galli* (3,28%) volt. A legnagyobb gyomborítás a minimális művelési módban volt tapasztalható 28,28%. A hagyományos és minimális művelési mód átlagos gyomborítását összehasonlítva megállapítható, hogy a különbség 14,5-szeres. Az előforduló gyomnövények közül az *E. repens* volt a domináns faj 8,35%-kal, míg a második a *S. glauca* 5,57%-kal. A minimális művelés növekvő nitrogén szintjeinél is különbségeket találtunk a gyomborításban. A kontroll parcellán (N<sub>0</sub>) volt a legnagyobb a gyomborítás

47,38%. A legnagyobb adagú N műtrágyakezelésben tapasztaltuk a legkisebb gyomborítást (19,32%), ami 40%-a volt a kontroll parcellákon tapasztaltakhoz képest. A nitrogén kezelések hatása a talajművelési eljárások között eltérő különbségeket eredményezett a gyomosodásban. A szántott parcellákon a gyomborítás 1,59-2,56% volt. A legalacsonyabb és legmagasabb gyomborítás közötti különbség 1,6-szeres volt. Ebben a kezelésben nem volt szignifikáns különbség a N kezelések hatása között. A N szintek közötti különbség a gyomborításban a tárcsás művelésben volt a legkisebb, 1,3-szeres. A gyomborítások közötti különbség 12,58-17,79% között változott N szintenként. A legnagyobb gyomborítás az N<sub>2</sub> és N<sub>3</sub> kezelésekben volt. A szántás műveléshez hasonlóan itt sem volt szignifikáns különbség a gyomborításban. A minimális művelési módban a gyomborítás 19,37-47,38% között változott, ami 2,5-szeres különbséget jelent a legkisebb és a legnagyobb gyomborítás között. A legnagyobb gyomborítás az N<sub>0</sub> szinten volt, ami szignifikánsan nagyobb, mint az N<sub>1</sub>, N<sub>2</sub>, N<sub>3</sub>, N<sub>4</sub> kezelésekben. A gyomborítás csökkent a nitrogén szintek emelkedésével.

A gyomborításhoz hasonlóan a biomassza produkcióban is hasonló tendencia igazolódik. A hagyományos művelésnél volt a legkisebb a gyomok biomassza produkciója (2,81 g/m<sup>2</sup>). A gyomok biomassza képzése a tárcsás kezelésben háromszor (9,21 g/m<sup>2</sup>), a minimális kezelésben ötször (14,56 g/m<sup>2</sup>) nagyobb volt a szántás műveléshez viszonyítva. A gyomok N tartalma a hagyományos művelésben 115,2 mg N/m<sup>2</sup> volt.

A kukorica biomassza produkciója a 2006. júniusi mintavételhez hasonlóan július 4-én is a hagyományos művelésű parcellákon volt a legnagyobb. Mind a gyomos mind a herbicides kezelést kapott területen (1. ábra).



1. ábra A gyomok és a kukorica száraz tömege a 2006 júniusi és júliusi mintavétel idején (g m<sup>-2</sup>)

A legkisebb kukorica biomassza tömeg a minimális művelésben volt. A különbség mind két esetben több mint 30%. A különböző talajművelések hatása az évelő gyomok számában és a gyomok biomassza produkciójában is megmutatkozott. A tárcsás művelés parcelláin eggyel több évelő gyomfaj volt jelen, mint a hagyományos művelési módban. A legtöbb gyomfajt a minimális művelés parcelláin felvételeztük, összesen 16 fajt. Itt fordult elő a legtöbb évelő gyomfaj is, 8 évelő faj. A tárcsás kezelésben a gyomnövények összes biomassza produkciójának 67%-át a következő gyomok adták: *A. retroflexus*, *E. crus-galli*, *P. miliaceum*. A minimális művelésben az első három domináns gyomfaj (*E. crus-galli*, *S. glauca*, *C. album*) az összes biomassza produkció 43%-át tette ki. Fontos megemlíteni, hogy az *A. artemisiifolia* nagy tömegben fordult elő a minimális művelésű parcellákon, míg a szántás és tárcsás művelés esetében ez a szám elenyésző volt.

Az **őszi búza tarlón** végzett gyomfelvételezések eredménye szerint, a kísérlet teljes területén összesen 27 gyomnövényfaj fordult elő (4. táblázat).

4. táblázat Az őszi búza tarlón előforduló gyomnövények, életformájuk és átlagos borítási értékük (%), 2006.09.27.

Sorszám	Fajok	Életforma	Borítás %		
			Szántás	Tárcsa	Művelés nélkül
1.	<i>Chenopodium album</i> L.	T4	5,21	6,85	-
2.	<i>Solanum nigrum</i> L.	T <sub>4</sub>	2,22	0,18	0,93
3.	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) SCOP.	T <sub>4</sub>	1,96	6,12	29,12
4.	<i>Amaranthus chlorostachys</i> WILLD.	T <sub>4</sub>	1,20	1,62	1,11
5.	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	G <sub>3</sub>	1,04	0,79	-
6.	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill	T <sub>1</sub>	0,93	10,48	1,96
7.	<i>Cirsium arvense</i> (L.) SCOP.	G <sub>3</sub>	0,68	1,49	1,15
8.	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	T <sub>4</sub>	0,51	0,23	8,31
9.	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) MEDIC.	T <sub>4</sub>	0,17	0,35	1,99
10.	<i>Portulaca oleracea</i> L.	T <sub>4</sub>	0,17	0,18	0,09
11.	<i>Abutilon theophrasti</i> MEDIC.	T <sub>4</sub>	0,10	0,03	0,13
12.	<i>Chenopodium hybridum</i> L.	T <sub>4</sub>	0,10	-	2,74
13.	<i>Anagallis arvensis</i> L.	T <sub>4</sub>	0,09	0,11	6,09
14.	<i>Bilderdykia convolvulus</i> (L.) A. LÖVE	T <sub>4</sub>	0,09	0,17	0,09
15.	<i>Sonchus asper</i> (L.) HILL.	T <sub>4</sub>	0,04	-	0,06
16.	<i>Taraxacum officinale</i> WEB.	H <sub>3</sub>	0,04	0,07	0,24
17.	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P.B.	T <sub>4</sub>	0,03	0,19	0,17
18.	<i>Lathyrus tuberosus</i> L.	G <sub>1</sub>	0,03	0,01	0,26
19.	<i>Papaver rhoeas</i> L.	T <sub>2</sub>	0,03	0,01	0,09
20.	<i>Setaria glauca</i> (L.) P.B.	T <sub>4</sub>	0,03	0,12	4,42
21.	<i>Polygonum aviculare</i> L.	T <sub>4</sub>	0,01	-	4,9
22.	<i>Polygonum lapathifolium</i> L.	T <sub>4</sub>	0,01	0,01	0,01
23.	<i>Veronica hederifolia</i> L.	T <sub>1</sub>	0,01	0,02	-
24.	<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronq.	T <sub>4</sub>	-	-	0,02
25.	<i>Lamium amplexicaule</i> L.	T <sub>4</sub>	-	0,01	-
26.	<i>Matricaria inodora</i> L.	T <sub>4</sub>	-	0,01	-
27.	<i>Plantago major</i> L.	H <sub>5</sub>	-	0,01	0,15
<b>Összesen</b>			<b>14,69</b>	<b>29,03</b>	<b>64,02</b>

A legnagyobb gyomborítás a minimális művelésű parcellákon volt, 64,02%. Ebben a kezelésben 24 gyomfaj fordult elő, amelyek közül négy volt évelő gyomnövény. Legnagyobb gyomborítással a *D. sanguinalis* rendelkezett (29,12%). A dominancia sorrendben az *A. artemisiifolia* következett 8,31%-os, majd a *P. aviculare* 4,90%-os borítással. A művelési módon belül az N<sub>0</sub> kezelésben volt a legnagyobb gyomborítás 82,73%. A legkisebb borítást az N<sub>3</sub> kezelésben találtuk.

A tárcsás művelés gyomborítása 29,03% volt. Ebben a művelési módban is 24 darab gyomfaj fordult elő, azonban itt a borítás fele akkora volt, mint a minimális művelésben. A dominancia sorrend első három helyén a *S. media* (10,48%), *C. album* (6,85%) és a *D. sanguinalis* (6,12%) foglalt helyet, ez a három gyomnövény a teljes borítás 81%-át adta. Nitrogénkezeléseken belül a legnagyobb borítást az N<sub>4</sub>-es szinten, a legkisebbet pedig az N<sub>0</sub> kezelésben felvételeztük. A nitrogén adagok növelésével a borítás is folyamatosan emelkedett (5. táblázat).

5. táblázat Gyomborítás az őszi búza tarlón a különböző művelési módokban, a N kezelések szerint, 2006. 09. 27.

N kezelés	Borítás %		
	Szántás	Tárcsa	Művelés nélkül
N <sub>0</sub>	9,27	17,08	82,73
N <sub>1</sub>	12,60	21,06	74,23
N <sub>2</sub>	14,00	29,08	57,86
N <sub>3</sub>	22,67	31,68	41,02
N <sub>4</sub>	14,89	46,26	64,27
<b>átlag</b>	<b>14,69</b>	<b>29,03</b>	<b>64,02</b>

A legkisebb gyomborítás a hagyományos művelésben volt. Összesen 23 gyomnövény fajt felvételeztünk, amelyek átlagos borítása 14,69% volt. Ez a borítási érték 4,3-szer kisebb, mint a minimális művelés esetében és kétszer kisebb, mint a tárcsás művelésnél. Legnagyobb borítási értéke a *C. album*-nak volt (5,21%), a második a dominancia sorrendben a *S. nigrum* 2,22%-al, a harmadik pedig a *D. sanguinalis* (1,96%). Ez a három gyomfaj a teljes gyomborítás 64%-át adta. A legkisebb borítás az N<sub>0</sub> (kontroll) kezelésben, míg a legnagyobb az N<sub>3</sub> nitrogén adagnál volt. Az N<sub>3</sub> kezelésig a növekedés folyamatos, azonban az N<sub>4</sub> kezelésben csökkenés figyelhető meg.

### A 2007-es kísérleti év eredményei

A kukoricában 2007. május 17-én szántás kezelésben 17 gyomnövényfaj fordult elő, és a legnagyobb borítása a *Cirsium arvense*-nek volt (6. táblázat). A tárcsás művelésben 18, míg a

minimális művelésben 19 gyomnövényfaj fordult elő. Míg a tárcsás művelésben szintén a *C. arvense* volt az első helyen a dominancia sorrendben, addig a minimális művelésben az *A. artemisiifolia* eredményezte a legnagyobb borítást 3,81%-ot.

A szántás valamint a tárcsás művelésben az első két helyet G<sub>3</sub>-as életformájú gyomnövényfaj foglalta el. Ezzel szemben a minimális művelésben T<sub>4</sub> gyomnövényfaj volt az első helyen, ezeken a parcellákon a pongyola pitypang felszaporodása volt megfigyelhető. A másik két művelésmódnál ez a H<sub>3</sub>-as életformájú faj az első tíz faj között sem volt megtalálható, a minimális művelésben az 5. helyet foglalta el.

6. táblázat A kukorica kísérletben felvételezett gyomnövények, életformájuk és átlagos borításuk (%), 2007. 05. 17.

Sorszám	Gyomnövény fajok	Életforma	Borítás %		
			Szántás	Tárcsa	Művelés nélkül
1.	<i>Cirsium arvense</i> L.	G <sub>3</sub>	1,64	6,50	2,18
2.	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	G <sub>3</sub>	1,29	1,36	3,69
3.	<i>Chenopodium album</i> L.	T <sub>4</sub>	0,89	0,73	0,34
4.	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	T <sub>4</sub>	0,50	0,05	0,34
5.	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	G <sub>1</sub>	0,32	0,27	0,09
6.	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	T <sub>4</sub>	0,30	0,51	3,81
7.	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P.B.	T <sub>4</sub>	0,19	0,21	0,37
8.	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	T <sub>4</sub>	0,19	0,16	0,01
9.	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	T <sub>4</sub>	0,12	0,29	2,53
10.	<i>Lathyrus tuberosus</i> L.	G <sub>1</sub>	0,09	0,26	0,34
11.	<i>Abutilon theophrasti</i> Medic	T <sub>4</sub>	0,06	0,05	0,05
12.	<i>Plantago major</i> L.	H <sub>5</sub>	0,06	0,09	0,04
13.	<i>Veronica hederifolia</i> L.	T <sub>1</sub>	0,06	0,00	0,00
14.	<i>Solanum nigrum</i> L.	T <sub>4</sub>	0,04	0,01	0,02
15.	<i>Taraxacum officinale</i> Weber	H <sub>3</sub>	0,04	0,10	0,71
16.	<i>Bilderdykia convolvulus</i> L.	T <sub>4</sub>	0,03	0,07	0,02
17.	<i>Elymus repens</i> (L.) Gould.	G <sub>1</sub>	0,02	0,06	0,05
18.	<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronq.	T <sub>4</sub>	0,00	0,16	0,00
19.	<i>Reseda lutea</i> L.	H <sub>4</sub> +HT	0,00	0,09	0,09
20.	<i>Matricaria inodora</i> L.	T <sub>4</sub>	0,00	0,00	0,31
21.	<i>Oxalis europaea</i> L.	G <sub>1</sub>	0,00	0,00	0,12
<b>Összesen</b>			<b>5,84</b>	<b>10,96</b>	<b>15,13</b>

A művelési módonkénti és N kezeléskénti gyomborítást a 7. táblázat tartalmazza. Az egyre sekélyebb művelés alkalmazása esetén egyre nagyobb volt a gyomborítás. A legkisebb gyomborítás 5,84% a szántott parcellákon volt, ennek kétszerese volt a tárcsás művelésben 10,96%, míg a legnagyobb a minimális (15,13%) művelési mód esetén volt. Az N<sub>1</sub> kezelésben a szántás, illetve a minimális művelés esetében a kiugró értéket évelő gyomfolt okozta az adott parcellákon. Statisztikailag igazolható különbség volt a szántás és a minimális művelés között.

7. táblázat A kukorica összes gyomborítottsága (%), a különböző N kezelésekben, 2007. 05. 17.

N kezelés	Gyomborítás %		
	Szántás	Tárca	Műv.nélkül
N <sub>0</sub>	3,97	7,43	15,01
N <sub>1</sub>	11,26	6,29	21,81
N <sub>2</sub>	6,00	15,69	13,58
N <sub>3</sub>	2,83	16,65	12,93
N <sub>4</sub>	5,14	8,74	12,33
<b>átlag</b>	<b>5,84</b>	<b>10,96</b>	<b>15,13</b>
SzD <sub>5%</sub>			5,11

Az **őszi búza** kísérlet parcelláin 2007. április 18-án összesen 13 gyomnövényfaj fordult elő (8. táblázat).

8. táblázat Az őszi búza kísérletben előforduló gyomnövények, életformájuk és borításuk (%), 2007. 04. 18.

Sorsz.	Gyomnövény fajok	Életforma	Szántás	Tárca	Műv. nélkül
1.	<i>Veronica hederifolia</i> L.	T <sub>1</sub>	8,11	10,82	9,22
2.	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	T <sub>1</sub>	0,89	2,78	1,33
3.	<i>Bilderdykia convolvulus</i> (L.) DUM.	T <sub>4</sub>	0,27	0,07	0,54
4.	<i>Lathyrus tuberosus</i> L.	G <sub>1</sub>	0,12	0,86	1,59
5.	<i>Papaver rhoeas</i> L.	T <sub>2</sub>	0,06	0,00	0,01
6.	<i>Consolida regalis</i> S. F. Gray	T <sub>2</sub>	0,02	0,05	0,01
7.	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	T <sub>4</sub>	0,02	0,03	0,02
8.	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) MEDIC.	T <sub>4</sub>	0,01	0,09	0,12
9.	<i>Gallium aparine</i> L.	T <sub>2</sub>	0,01	0,00	0,00
10.	<i>Cirsium arvense</i> L.	G <sub>3</sub>	0,00	4,71	1,92
11.	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	G <sub>3</sub>	0,00	0,26	0,15
12.	<i>Taraxacum officinale</i> Weber	H <sub>3</sub>	0,00	0,01	0,05
13.	<i>Matricaria inodora</i> L.	T <sub>4</sub>	0,00	0,00	0,01
	<b>Összesen</b>		<b>9,50</b>	<b>19,66</b>	<b>14,97</b>
	SzD <sub>5%</sub>				2,62

A legnagyobb gyomborítás a sekély művelésű kezelésben volt (19,66%), amelyben 10 gyomfaj volt jelen. Az első három domináns faj a *V. hederifolia* (10,82%), a *C. arvense* (4,71%) és a *S. media* (2,78%) volt, amelyek a teljes gyomborítás 93 %-át adták. A *C. arvense* mellett az évelő fajok közül még megtalálható volt *L. tuberosus*, *C. arvensis* és a *T. officinale*. A legkisebb gyomborítás az N<sub>4</sub> kezelésben volt (14,52%). A nitrogén adagok emelkedésével a borítás is növekedett (N<sub>0</sub>-N<sub>2</sub>), majd az N<sub>3</sub> szintnél csökkenés volt tapasztalható. A legnagyobb átlagos borítás az N<sub>2</sub> szinten volt.



A minimális művelésnél az átlagos gyomborítás 14,97% volt. Ez 24%-kal kevesebb volt, mint a tárcsás művelésnél. Ebben a kezelésben 12 gyomfaj volt, amelyek közül négy volt évelő.

9. táblázat Átlagos gyomborítás a N kezelések szerint őszi búzában, 2007. 04. 18.

N kezelés	Gyomborítás %		
	Szántás	Tárcsa	Műv.nélkül
N <sub>0</sub>	11,37	18,87	19,46
N <sub>1</sub>	8,79	18,95	15,93
N <sub>2</sub>	9,57	26,96	12,35
N <sub>3</sub>	10,03	19,02	14,80
N <sub>4</sub>	7,73	14,52	12,32
<b>átlag</b>	<b>9,50</b>	<b>19,66</b>	<b>14,97</b>

Itt szintén a *V. hederifolia* volt a domináns faj 9,22%-os borítási értékkel (8. táblázat). A második és harmadik helyen két évelő faj volt a *C. arvensis* 1,92% és a *L. tuberosus* 1,59%. Az első három domináns faj a teljes gyomborítás 85%-át adta. Ebben a művelésben is a legkisebb gyomborítás a legnagyobb nitrogén adagnál volt 12,32 %, a legnagyobb pedig az N<sub>0</sub> szinten.

A hagyományos művelésű parcellákon volt a legkevesebb 9 gyomnövény faj, és a legkisebb gyomborítás 9,50%. A gyomborítás 52%-kal kisebb volt, mint a tárcsás és 36,5%-kal kisebb, mint a minimális művelésben. A dominancia sorrend első három faja a *V. hederifolia* (8,11%), a *S. media* (0,89%) és a *B. convolvulus* (0,27%). A kezelés teljes gyomborításának 97,5%-át teszi ki az első három gyomfaj. A szántás és a tárcsás művelésben is a legkisebb gyomborítást az N<sub>4</sub> kezelésben kaptuk. A minimális műveléshez hasonlóan a legnagyobb borítást az N<sub>0</sub> (kontroll) kezelésben találtuk.

Az **őszi búza** tarlón 2007. augusztus 28-án 22 gyomnövény fajt felvételeztünk, amelyek közül hat évelő volt (10. táblázat). A hagyományos szántásos kezelésben 19 gyomfaj fordult elő, amelyek átlagos borítása 13,23% volt.

A szántás és tárcsás kezelésben a *S. glauca* volt a domináns gyomfaj, a *D. sanguinalis* volt a második 2,47%, az *A. artemisiifolia* pedig a harmadik 1,66% borítással. Az első három helyen szereplő gyomfaj adta a teljes gyomborítás 51%-át. A nitrogénkezelések közül az N<sub>0</sub> szinten volt a legnagyobb a gyomborítás (11. táblázat). A legkisebb borítást az N<sub>2</sub> szinteken találtuk.

10. táblázat Az őszi búza tarlón előforduló gyomnövények és borításuk (%), 2007. 08. 28.

Sorsz.	Gyomnövény fajok	Életforma	Szántás	Tárca	Műv.nélkül
1.	<i>Setaria glauca</i> (L.) P.B.	T <sub>4</sub>	2,65	7,56	3,56
2.	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) SCOP.	T <sub>4</sub>	2,47	1,55	0,25
3.	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	T <sub>4</sub>	1,66	4,98	1,05
4.	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	T <sub>4</sub>	1,50	3,01	2,55
5.	<i>Panicum miliaceum</i>	T <sub>4</sub>	1,14	1,17	0,19
6.	<i>Chenopodium album</i> L.	T <sub>4</sub>	0,68	1,07	0,76
7.	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P.B.	T <sub>4</sub>	0,47	0,42	0,09
8.	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	G <sub>3</sub>	0,47	3,85	5,78
9.	<i>Portulaca oleracea</i> L.	T <sub>4</sub>	0,38	0,19	0,08
10.	<i>Polygonum aviculare</i> L.	T <sub>4</sub>	0,37	0,16	0,47
11.	<i>Cirsium arvense</i> L.	G <sub>3</sub>	0,35	9,10	1,52
12.	<i>Bilderdykia convolvulus</i> (L.)DUM.	T <sub>4</sub>	0,34	1,06	0,50
13.	<i>Abutilon theophrasti</i> Medic.	T <sub>4</sub>	0,19	0,09	0,07
14.	<i>Oxalis europaea</i> L.	G <sub>1</sub>	0,15	0,02	0,31
15.	<i>Solanum nigrum</i> L.	T <sub>4</sub>	0,15	0,47	0,27
16.	<i>Chenopodium hybridum</i> L.	T <sub>4</sub>	0,11	0,02	0,20
17.	<i>Lathyrus tuberosus</i> L.	G <sub>1</sub>	0,09	0,09	0,20
18.	<i>Taraxacum officinale</i> Weber	H <sub>3</sub>	0,05	0,02	0,01
19.	<i>Polygonum lapathifolium</i>	T <sub>4</sub>	0,02	0,00	0,03
20.	<i>Plantago major</i> L.	H <sub>5</sub>	0,00	0,02	0,47
21.	<i>Elymus repens</i> (L.) Gould.	G <sub>1</sub>	0,00	0,00	0,16
22.	<i>Datura stramonium</i> L.	T <sub>4</sub>	0,00	0,00	0,01
<b>Összesen</b>			<b>13,23</b>	<b>34,84</b>	<b>18,51</b>

11. táblázat Összes gyomborítás az őszi búza tarlón a művelési módok és a N kezelések szerint, 2007. 08. 28.

N kezelés	Össz. gyomborítás %		
	Szántás	Tárca	Műv.nélkül
N <sub>0</sub>	31,24	39,59	21,29
N <sub>1</sub>	6,83	44,07	15,86
N <sub>2</sub>	3,96	40,06	23,96
N <sub>3</sub>	15,44	28,62	19,06
N <sub>4</sub>	8,69	21,87	12,36
<b>átlag</b>	<b>13,23</b>	<b>34,84</b>	<b>18,51</b>
SzD <sub>5%</sub>			

A minimális kezelésben 18,51% volt az összes gyomborítás. Ez 1,4-szer nagyobb, mint a szántás művelésben. Összesen 22 gyomfaj fordult elő. A dominancia sorrend első három helyén a *C. arvensis* (5,78%), *S. glauca* (3,56%) és az *A. retroflexus* (2,55%) szerepelt. A teljes gyomborítás 64,2%-át tették ki. A minimális művelés N<sub>4</sub> nitrogén szintjén volt a legkisebb a gyomborítás, míg a legmagasabb az N<sub>2</sub>-es adagnál.

A legnagyobb borítás a tárcsás művelésben volt (34,84%) ami a hagyományos (szántás) műveléshez képest 2,6-szeres növekedés. 19 gyomnövényfaj fordult elő, amelyek közül a *C. arvense* (9,10%), a *S. glauca* (7,56%) és az *A. artemisiifolia* (4,98%) szerepelt a dominancia sorrend élén. Ez a három gyomfaj adta a teljes gyomborítás 62%-át (11. táblázat).

## A 2008-as kísérleti év eredményei

Az őszi búza kísérlet parcelláin összesen 10 gyomnövényfajt felvételeztünk (12. táblázat).

12. táblázat Az őszi búza kísérletben előforduló gyomnövények, életformájuk és borításuk (%), 2008. 04. 14.

Sorsz.	Gyomnövény fajok	Életforma	Szántás	Műv.nélkül	Tárcsa
1.	<i>Veronica hederifolia</i> L.	T <sub>1</sub>	22,01	20,71	20,31
2.	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	T <sub>1</sub>	0,62	4,24	10,23
3.	<i>Bilderdykia convolvulus</i> (L.)DUM.	T <sub>4</sub>	0,53	1,65	0,41
4.	<i>Lathyrus tuberosus</i> L.	G <sub>1</sub>	0,09	0,40	1,12
5.	<i>Consolida regalis</i> S. F. Gray	T <sub>2</sub>	0,03	0,00	0,06
6.	<i>Cirsium arvense</i> L.	G <sub>3</sub>	0,00	1,90	4,03
7.	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	T <sub>4</sub>	0,00	0,01	0,01
8.	<i>Taraxacum officinale</i> Weber	H <sub>3</sub>	0,00	0,06	0,00
9.	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.)MEDIC.	T <sub>4</sub>	0,00	0,06	0,06
10.	<i>Papaver rhoeas</i> L.	T <sub>2</sub>	0,00	0,01	0,00
<b>Összesen</b>			<b>23,29</b>	<b>29,03</b>	<b>36,24</b>
SzD <sub>5%</sub>					3,55

A legnagyobb gyomborítást a minimális kezelésben tapasztaltuk (36,24%), melyben 8 gyomfaj volt jelen. Az első három domináns faj a *V. hederifolia* (20,31%), a *S. media* (10,23%) és a *C. arvense* (4,03%) volt, a teljes gyomborítás 95%-át adták. A *C. arvense* mellett az évelők közül még megtalálható volt a *L. tuberosus*. A legkisebb gyomborítás az N<sub>0</sub> nitrogén szinten volt (26,26%). A nitrogén adagok emelkedésével a borítás is növekedett, majd az N<sub>4</sub> szintnél csökkenés volt tapasztalható. A legnagyobb átlagos borítás az N<sub>3</sub> kezelésben volt (13. táblázat).

19. táblázat Gyomborítás az őszi búzában a N kezelések szerint, 2008. 04. 14.

N kezelés	Átlagos gyomborítás %		
	Szántás	Műv.nélkül	Tárcsa
N <sub>0</sub>	16,09	21,99	26,26
N <sub>1</sub>	24,22	25,01	40,15
N <sub>2</sub>	25,00	31,06	36,96
N <sub>3</sub>	25,55	35,34	41,26
N <sub>4</sub>	25,63	31,75	36,55
<b>átlag</b>	<b>23,29</b>	<b>29,03</b>	<b>36,24</b>

A minimális művelési módban az átlagos gyomborítás 29,03% volt. Ez 1,2-szer kisebb, mint a tárcsás művelésnél. Ebben a kezelésben 9 darab gyomfajt felvételeztünk, amelyek közül négy volt évelő. Itt szintén a *V. hederifolia* volt a domináns faj 20,71%-os borítási értékkel. A második és harmadik helyen a *S. media* (4,24%) és *C. arvense* (1,90%) volt. Az első három domináns faj a teljes gyomborítás 92,5%-át tette ki. Ennél a művelésnél is a legkisebb gyomborítás a kontroll (N<sub>0</sub>) kezelésben volt (21,99%), a legnagyobb pedig az N<sub>3</sub> kezelésben.

A hagyományos művelési módban találtuk a legkevesebb, 5 gyomnövény fajt és a legkisebb gyomborítást (23,29%). A dominancia sorrend első három faja a *V. hederifolia* (22,01%), a *S. media* (0,62%) és a *B. convolvulus* (0,53%) volt. A kezelés teljes gyomborításának 99%-át teszi ki az első három gyomfaj. A szántás művelésben is a legkisebb gyomborítást az N<sub>0</sub> kontroll kezelésben kaptuk. A legnagyobb borítást az N<sub>4</sub> nitrogén adag mellett felvételeztük.

A **kukorica** kísérlet területén, 2008. május 24-én 27 gyomnövényfajt találtunk. A legkisebb gyomborítás a szántás művelés parcelláin volt megfigyelhető (14. táblázat).

14. táblázat A kukorica kísérletben felvételezett gyomnövények és borításuk (%), 2008. 05. 24.

Sorszám	Gyomnövényfajok	Életforma	Borítás (%)		
			Szántás	Tárcsa	Műv.nélkül
1	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	T <sub>4</sub>	6,37	8,86	4,09
2	<i>Chenopodium album</i> L.	T <sub>4</sub>	6,29	7,81	10,77
3	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) SCOP.	T <sub>4</sub>	5,15	1,06	3,19
4	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	G <sub>3</sub>	4,72	18,36	11,01
5	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	T <sub>4</sub>	1,95	3,48	11,93
6	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	G <sub>3</sub>	1,11	0,45	2,00
7	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P.B.	T <sub>4</sub>	0,73	0,69	1,13
8	<i>Setaria glauca</i> (L.) P.B.	T <sub>4</sub>	0,40	0,69	1,58
9	<i>Solanum nigrum</i> L.	T <sub>4</sub>	0,28	0,25	0,37
10	<i>Bilderdykia convolvulus</i> L.	T <sub>4</sub>	0,24	0,68	3,27
11	<i>Abutilon theophrasti</i> Medic	T <sub>4</sub>	0,17	1,16	1,18
12	<i>Polygonum aviculare</i> L.	T <sub>4</sub>	0,07	0,04	0,92
13	<i>Chenopodium hybridum</i> L.	T <sub>4</sub>	0,05	0,03	0,03
14	<i>Polygonum lapathifolium</i> L.	T <sub>4</sub>	0,04	0,01	-
15	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.)MEDIC.	T <sub>1</sub>	0,02	0,87	0,01
16	<i>Portulaca oleracea</i> L.	T <sub>4</sub>	0,02	0,01	0,01
17	<i>Plantago major</i> L.	H <sub>5</sub>	0,01	0,16	0,50
18	<i>Lathyrus tuberosus</i> L.	G <sub>1</sub>	0,01	0,09	0,04
19	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	T <sub>1</sub>	0,00	3,06	0,87
20	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	G <sub>1</sub>	-	2,19	0,90
21	<i>Taraxacum officinale</i> Weber	H <sub>3</sub>	-	0,44	0,09
22	<i>Achillea millefolium</i> L.	G <sub>1</sub>	-	0,09	-
23	<i>Erigeron canadensis</i> L.	T <sub>4</sub>	-	0,09	-
24	<i>Elymus repens</i> L.	G <sub>1</sub>	-	0,03	0,12
25	<i>Papaver rhoeas</i> L.	T <sub>2</sub>	-	0,01	0,01
26	<i>Veronica hederifolia</i> L.	T <sub>1</sub>	-	-	0,06
27	<i>Cannabis sativa</i> L.	T <sub>4</sub>	-	-	0,09
<b>átlag</b>			<b>27,59</b>	<b>50,60</b>	<b>54,16</b>
SzD <sub>5%</sub>					5,15

A szántás kezelésben 18 gyomnövényfajt felvételeztünk. Legnagyobb borítással az *A. retroflexus* rendelkezett (6,37%). A dominancia sorrend első három helyén T<sub>4</sub>-es életforma csoportba tartozó gyomnövényfajokat találunk. E három gyomfaj a teljes gyomborítás 64,5%-át tette ki. Az évelő gyomfajok közül a *C. arvense* és a *C. arvensis* volt jelen a legnagyobb borítással. Együttes borításuk a teljes borítás 21%-át adta. A tárcsás művelésben már jóval több gyomfaj fordult elő, összesen 25 faj, a teljes borításuk 50,60% ami 1,8-szer nagyobb mint a szántás művelés esetében. A dominancia sorrend élén itt már az évelő *C. arvense* volt 18,36%-os borítással. Ez az érték közel négyszerese a szántás műveléshez viszonyítva. A tárcsás művelésben az *A. artemisiifolia* borítása közel kétszeresére emelkedett.

A legnagyobb gyomborítást a művelés nélküli kezelésben találtuk (54,16%). A szántás műveléshez képest a gyomborítás itt kétszer nagyobb volt. A felvételezett gyomfajok száma 24 volt. Ebben a kezelésben a dominancia sorrend élén az *A. artemisiifolia* volt 11,93%-os értékkel. A minimális művelés (művelés nélkül) és a szántás művelés között az *A. artemisiifolia* borítása hatszoros különbséget mutatott. A második legnagyobb borítást elérő gyomfaj a *C. arvense* volt (11,01%), ami ugyan 2,3-szer nagyobb borítású, mint a szántás művelésben, de 1,6-szer kisebb, mint a tárcsás kezelésben.

Napjaink magas szintű műszaki technológiát alkalmazó növénytermesztési gyakorlata szükségszerűen felveti a fenntarthatóság kérdését, melynek egyik legfontosabb eszköze az energia és víztakarékos, a talajtermékenységet megőrző, redukált talajművelési rendszerek fejlesztése. A minimális talajművelés egyik alapvető kérdése a gyomosodás és a hatékony gyomszabályozás. Az alacsonyabb termékek a minimális művelésű és művelés nélküli rendszerekben elsősorban a gyomok konkurenciájára vezethetők vissza. E kérdések tisztázására végeztünk vizsgálatokat és gyomfelvételezéseket 2004-2008. években, már az OTKA pályázatot megelőzően (2004-2005) is annak megalapozása céljából.

A hagyományos talaj-előkészítés során alkalmazott eljárások: az őszi mélyszántás, tarlóhántás és elmunkálás mind az egyéves gyomok, mind pedig az évelők korlátozásában meghatározó szerepet játszanak, összefüggésben a vetésforgó összetételével és a trágyázási rendszerrel. A nemzetközi és a hazai szakirodalom is foglalkozik a hagyományos és az újabb művelési rendszerek gyomkorlátozó hatásaival. A gyomkutatások általános eredményei szerint a forgatásos művelés gyomkorlátozó, a forgatás nélküli pedig gyomnevelőnek minősül. A hagyományos talajművelési rendszerek az adott történelmi korban tökéletesen betöltötték szerepüket.

*Gyomborítottság és a búza, kukorica szemtermése*

A 15. és 16. táblázat a búza és a kukorica szemterméseit mutatják a kéttényezős kísérlet talajművelési és trágyázási változatainak függvényében 2004-2008. években (A tényező: talajművelés, B tényező: trágyázás).

15. táblázat A talajművelés (A) és a N műtrágyázás (B) hatása az őszi búza termésére (t ha<sup>-1</sup>)

A				B						
Búza t.ha <sup>-1</sup>	Szántás	Műv. nélkül	Tárca	N <sub>0</sub>	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>	N <sub>4</sub>	átlag	SzD <sub>5%</sub>
2004	5,83	5,54	5,73	2,76	5,34	6,63	6,79	6,69	5,70	0,77
2005	5,58	5,31	5,64	2,12	4,77	6,55	6,83	7,26	5,51	0,29
2006	4,78	4,32	4,71	1,92	4,73	5,14	5,62	5,62	4,60	0,84
2007	4,22	3,70	4,06	1,42	4,14	4,45	4,93	5,03	3,99	0,57
2008	4,68	3,53	4,59	4,43	4,06	3,80	4,25	4,80	4,26	0,23
<b>átlag</b>	5,02	4,48	4,95	2,53	4,61	5,31	5,68	5,88		0,61

16. táblázat A talajművelés (A) és a N műtrágyázás (B) hatása a kukorica termésére (t ha<sup>-1</sup>)

A				B						
Kukorica t.ha <sup>-1</sup>	Szántás	Műv. nélkül	Tárca	N <sub>0</sub>	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>	N <sub>4</sub>	átlag	SzD <sub>5%</sub>
2004	7,71	6,93	7,40	4,01	6,01	7,24	9,53	9,95	7,35	0,33
2005	9,63	8,67	9,18	4,43	9,84	10,71	10,45	10,35	9,16	0,90
2006	10,08	8,24	9,02	4,51	8,70	10,22	10,69	11,44	9,11	0,29
2007	5,18	3,91	4,73	1,49	3,98	5,23	6,16	6,16	4,61	0,51
2008	6,51	6,10	5,99	2,46	4,75	7,87	7,57	8,35	6,20	0,48
<b>átlag</b>	7,82	6,77	7,26	3,38	6,66	8,25	8,88	9,25		0,50

A búza szemtermése a két tényező és kezeléseinek függvényében, az évek átlagában 2,5-6,0 t/ha tartományban változott. A kukoricánál ugyanilyen összefüggésekben a termések 6-10 t/ha között változtak. Az évek között az évjáráthatás mérhetően és esetenként szignifikánsan megnyilvánult. A legkisebb átlagos búzatermés szintet a 2007. évben kaptuk (3,99 t/ha), amikor is a tenyészidőszak csapadékösszege mindössze 365 mm volt. A legmagasabb átlagos búza szemtermés szintet 2004 és 2005. évben értük el (5,0 és 5,51 t/ha) 483 és 479 mm csapadékösszeg mellett (2. ábra).

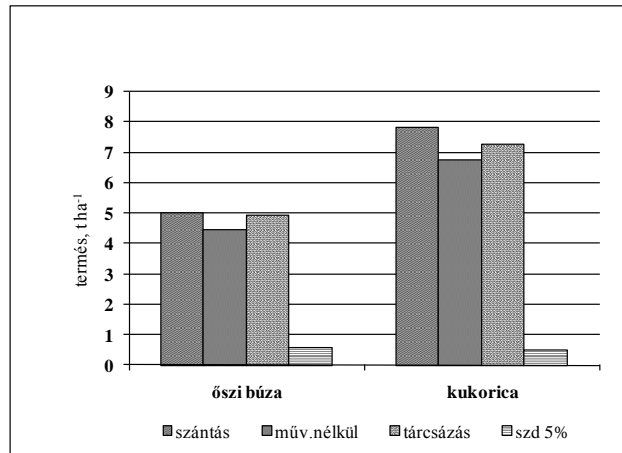
A vizsgálat tárgyát képező 2004-2008. években az évi csapadék összeg és a kukorica tenyészidőszak csapadék összegei ugyan változatosak, azonban jelentős anomáliák nem voltak, amelyek az átlagos termésszintet jelentősen befolyásolták volna. A legkisebb kukoricaterméseket a 2007. évben kaptuk, ahol nem a csapadék összege játszott szerepet, hanem a csapadék eloszlása, amennyiben április hónapban a vetés idején mindösszesen 2,1 mm csapadék hullott. A kezdeti fejlődés körülményei egész évre meghatározták a növényi produktíót, a későbbi fejlődési szakaszokban a hátrányok már csak részben kompenzálódtak.

Mind a búza-, mind a kukoricaterméseket a nitrogéntrágyázás növekvő adagjai jelentős mértékben megnövelték (4. ábra). A kontrollhoz képest a legnagyobb növekedést a 120 kg/ha N adagok adták, a további N adagok kisebb hatékonyságúak voltak. A legnagyobb terméseket mindkét növénynél a maximális 200-240 kg/ha N műtrágya adagnál kaptuk (15. és 16. táblázat).

A több mint 30 éves tartamkísérletben következetesen és évente megnyilvánuló jelenség, hogy az évek átlagában a búzánál a szántásos és tárcsás alapművelés között a termés nagyságában különbség nincs, a művelés nélküli rendszerben viszont szignifikánsan kevesebb termést kaptunk. Az átlagos és a száraz években ez a tény egyaránt igazolódik. A csapadékos években a három talajművelési változat között szignifikáns különbség nincs. Felmerül a kérdés, hogy a forgatásos-szántásos kezelésekben miért kaptunk minden évben és minden műtrágyázási kombinációban nagyobb termést, míg a sekély művelés nélküli rendszerekben kevesebbet? Feltételezhető, hogy a gyomosodás kompetitív hatása ebben nagy szerepet játszik.

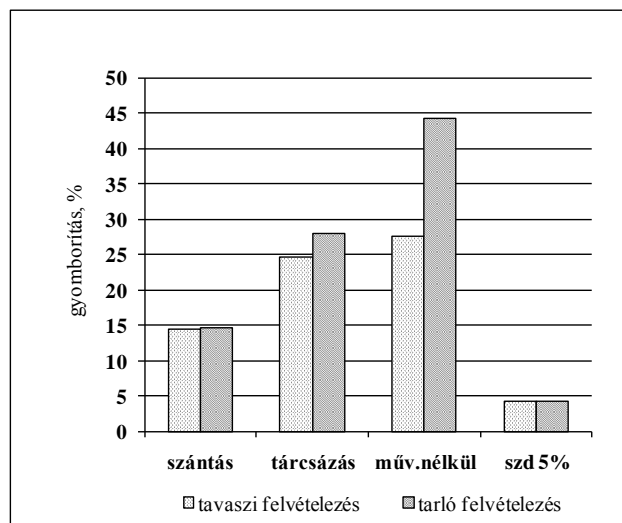
A kukorica esetében az őszi szántás hatása szignifikánsan több termést eredményezett, mint a sekély művelés vagy a direkt vetés. A művelés nélküli talajművelési rendszer az évek átlagában, de ezek többségében kisebb termést eredményezett. Ez a hatás alacsony és magas termésszinten (gyenge és jó évjárat) egyaránt igazolható. Ebben nyilvánvalóan szerepet játszik az őszi forgatásos művelés téli csapadékot megőrző szerepe. A vizsgált időszak terméseredményeinek ingadozását az időjárási adatokkal összevetve megállapítható, hogy az egyes vizsgálati évek csapadék viszonyai csak részben hozhatók közvetlenül összefüggésbe az évjárat hatásával. Az évjárat hatásával a gyomosodás is jelentős szerepet játszik, ami közvetlenül, vagy a gyomirtási technológia hatékonyságának időjárás függősége miatt közvetett úton szintén összefüggésben van a csapadékviszonyokkal, ezért hatása a különböző években eltérő és nagy különbségeket okozhat. A fény, a víz és a tápanyag hasznosulása a gyom és a kultúrnövény közötti konkurencia viszonyok függvénye.

A búza tavaszi gyomosodásában a talajművelési módok szerint különbségek voltak igazolhatók (3. ábra). Az évek átlagában a legnagyobb gyomborítottság (28%) a művelés nélküli kezelésben volt, a legkisebb pedig a szántásos művelésben (10-15%). A legnagyobb átlagos borítottságot a változatok és az évek átlagában az  $N_2-N_3$  hatóanyag adagoknál kaptuk, 24-25% (5. ábra).



2. ábra Az őszi búza és a kukorica termése

Az őszi búza nyárvégi tarlóján végzett gyomfelvételezésekben a legkisebb gyomborítottságot a szántás kezelésben (11%) kaptuk, a legnagyobb borítás a minimális művelés (44%) esetében volt (3. ábra). A N adagok és a tavaszi gyomosodás kölcsönhatásában az évek átlagában a kultúrnövényekhez hasonlóan, másodfokú függvényen ábrázolható az összefüggés. A legkisebb gyomborítottság a  $N_0$  kezelésben volt, a legnagyobb az  $N_3$ - $N_4$  kezeléseknél, az  $N_4$  esetében a borítottság már csökkent (5. ábra).

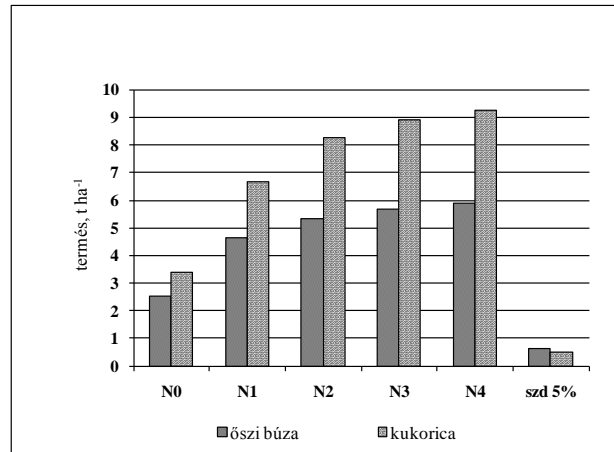


3. ábra A talajművelés hatása az őszi búza gyomborítottságára (%)

A nyárvégi tarló felvételezése során azt találtuk, hogy az évek átlagában a legnagyobb gyomborítás az  $N_0$  kezelés (kontroll) esetében volt (31,2%), a növekvő N adagoknál ez folyamatosan és kismértékben csökkent a legnagyobb  $N_4$  adagig (26,6%), a különbségek azonban nem voltak szignifikánsak (5. ábra).

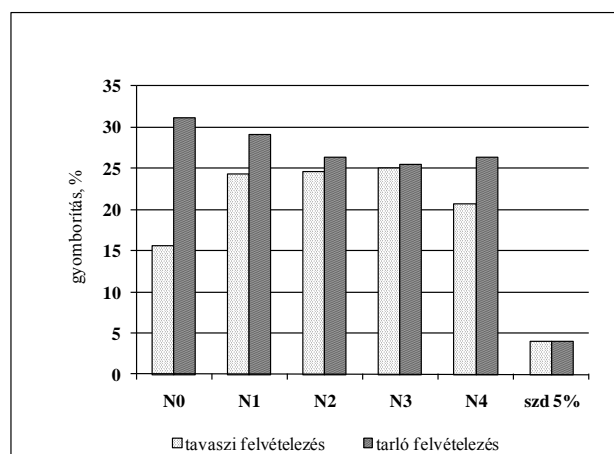


A kukorica kísérletben az évek és a B tényező átlagában a gyomborítottság sorrendje szántás: 12% – tárcsázás: 26% – művelés nélküli: 32% volt (6. ábra), vagyis a gyomok borításának nagysága és sorrendje szinte a tükörképe a termés nagyságának.



4. ábra A N műtrágyázás hatása az őszi búza és a kukorica termésére

Ugyanakkor az N műtrágyák (B) növekvő adagjai a gyomborítottságot szignifikánsan nem növelték, minden N kezelésben 20-25%-os gyomborítottság volt mérhető, sőt a kontrollhoz képest a tendencia csökkenő (5. ábra). Ez utóbbi jelenség bizonyítja azt, hogy szakszerű és optimális műtrágyázás, tápanyagellátás a kultúrnövény, jelen esetben a kukorica versenyképességét növeli, és gyomelnyomó szerephez jut (2-5. ábra). A herbológusok tapasztalatai szerint a gyomborítottság %-ban ugyanannyi % terméscsökkenést okozhat a kultúrnövényeknél (Kolbe 1977, Ujvárosi 1973), de ezt meghatározza a kultúrnövény és az adott gyomfajok kompetíciója. Eredményeinkben ezen állítások hasonlóképpen igazolódtak.



5. ábra N műtrágyázás és gyomborítottság az őszi búzában

A fenntartható fejlődést garantáló talajvédő, minimális vagy művelés nélküli talajművelési rendszerek gyenge pontja a gyomosodás kérdése, főként akkor, ha a gyomirtás módja és

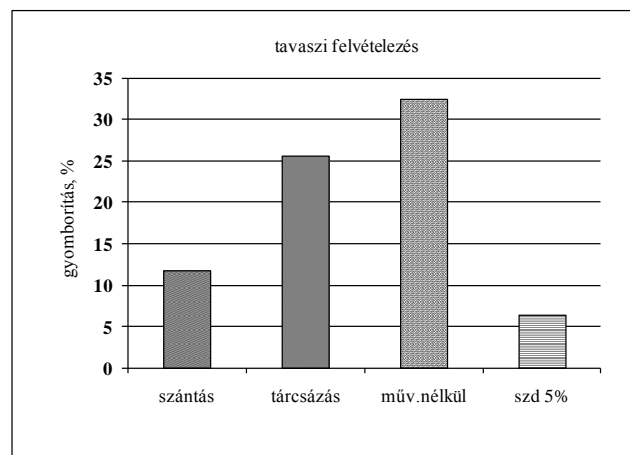
technológiája a hagyományoshoz képest változik. Az alacsonyabb termékek ezekben a rendszerekben elsősorban a gyomok konkurenciájára vezethetők vissza. Ennek a kérdésnek a tisztázására végeztünk vizsgálatokat és gyomfelvételezéseket 2004-2008. években egzakt szabadföldi talajművelési és trágyázási tartamkísérletekben barna erdőtalajon a Pannon Egyetem Georgikon Kar Kísérleti Telepén.

A búza szemtermése a két tényező (talajművelési A, műtrágyázási B) kezeléseinek függvényében 2,5-6,0 t/ha tartományban változtak az évek átlagában. A kukoricánál ugyanilyen összefüggésekben a termékek 6-10 t/ha között változtak.

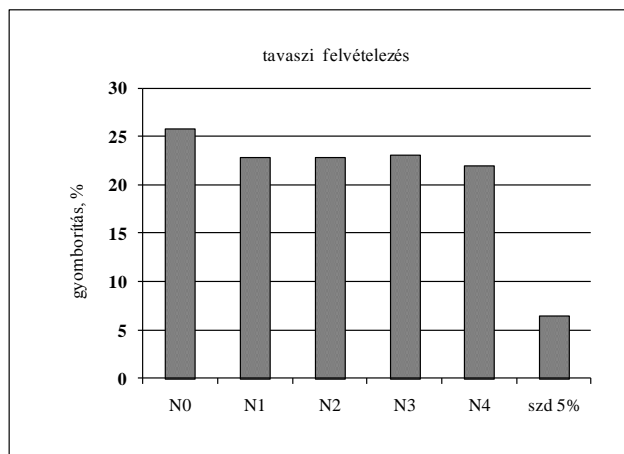
A kontrollhoz képest a legnagyobb termésmnövekedést a 120 kg/ha N műtrágya adagok adták, a további adagok hatékonysága már kisebb. A legnagyobb terméseket mindkét növényenél a maximális 200-240 kg/ha N műtrágya adagoknál kaptuk.

A talajművelés nélküli rendszerben búzánál és kukoricánál szignifikánsan kevesebb termést kaptunk. Ez a jelenség alacsony és magas termésszinten (gyenge és jó évjárat) egyaránt igazolható. Az évek átlagában ez a termésnövekedés 10-15% volt a hagyományos műveléshez képest.

A tavaszi felvételezések alapján elmondható, hogy a gyomborítottság a búzánál (5. ábra) a N műtrágya növekvő adagjaival párhuzamosan növekszik, a legnagyobb (240 kg) N adagnál csökken. Ez a dinamika hasonló képet mutat, mint a kultúrnövény termésgörbéje. Kukorica esetében a műtrágya kezelések között a borítottság tekintetében szignifikáns különbségek nem voltak (7. ábra). A gyomborítottság %-os nagysága megközelítőleg ugyanannyi termésnövekedést okoz a kultúrnövény termésében, ezt természetesen meghatározza a kultúrnövény és a gyomfajok kompetíciója.



6. ábra A talajművelés hatása a gyomborítottságra kukoricában



7. ábra N műtrágyázás és gyomborítás a kukoricában

Eredményeink felhívják a figyelmet arra, hogy a redukált talajművelési rendszerek elterjedésével szükségszerű a műtrágyázási és gyomirtási technológiák összehangolása is. A sematikus gyomirtási gyakorlat helyett a tudományos megfigyelések eredményeinek gyakorlatban való alkalmazását kell szorgalmazni. Gyomfelvételezések (precíziós felvételezések) a domináns fajokat, azok elterjedését figyelembe vevő herbicid kombinációk használata és a precíziós növénytermesztés minél szélesebb körben való elterjesztése szükségszerű.