

DEBRECENI EGYETEM
Agrártudományi Centrum
Mezőgazdaságtudományi Kar
Növénytermesztési és Tájökológiai Tanszék

2005. ÉVI SZAKMAI ZÁRÓJELENTÉS

**A növényi produkciót befolyásoló talajfizikai, vízgazdálkodási,
tápanyaggazdálkodási tulajdonságok interaktív vizsgálata**

DEBRECEN
2006

2005. ÉVI SZAKMAI ZÁRÓJELENTÉS

Témavezető neve: Dr. Csajbók József egyetemi docens

A téma címe: **A növényi produktiót befolyásoló talajfizikai, vízgazdálkodási, tápanyagvizsgálati tulajdonságok interaktív vizsgálata**

A kutatás időtartama: 2002-2005.

A 2005-ben elvégzett munka és az elért eredmények rövid ismertetése:

A méréseket a Debreceni Egyetem ATC DTTI Látóképi Növénytermesztési Kísérleti Telepén beállított kísérletekben végezzük, a kísérletek beállítása más forrásból történt. A kísérleti terület talaja löszön képződött mély humuszrétegű alföldi mészlepedékes csernozjom, jó kultúrallapotú, talajfizikailag a középkötött vályog kategóriába sorolható (**1. táblázat**).

A kísérlet területén a humuszos réteg vastagsága 70-80 cm között változik, amiből 40-50 cm az egyenletesen humuszosodott réteg. (**2. táblázat**) Az egyenletesen humuszos réteg humusztartalma 2,5-3,4 %.

1. táblázat A látóképi kísérleti telep talajának néhány jellemzője

Szelvény száma	Réteg cm	Arany-féle kötöttségi szám K_A	Leiszapolható rész	Higroszkóposág hy	Fizikai talajféleség
4	0-35	44	50,0	2,40	vályog
	-90	47	52,4	2,51	vályog
	-130	46	51,7	2,13	vályog
5	0-20	42	47,6	2,56	vályog
6	0-25	44	53,2	2,66	vályog
	-45	45	41,2	2,07	vályog
	-70	48	45,8	1,91	vályog
	-120	47	47,9	1,43	vályog
7	0-23	44	44,1	2,38	vályog
8	0-20	44	42,9	2,28	vályog
9	0-20	44	52,6	2,53	vályog

2. táblázat A látóképi kísérleti telep talajának humusz és CaCO₃ tartalom vizsgálati eredményei

(Martin Béla adatai alapján)

Szelvény száma	Humuszos réteg cm	Humusztartalom %	CaCO ₃ megjelenés cm	CaCO ₃ %
4	63/100	3,43	-	-
5	70/100	2,62	70	10,9
6	45/72	2,33	72	14,5
7	58/73	2,74	73	12,8
8	45/75	2,51	60	5,7
9	47/75	2,71	75	9,0
10	50/85	2,81	75	11,1
11	58/100	3,16	-	-
12	52/100	2,72	110	13,6

A CaCO₃ a szelvényben 60-75 cm-es mélységben jelenik meg, mennyisége 5,7-14,5 %. A szénsavas mész általában lepedék formájában is látható a talajszemcséken.

A kísérleti terület pórusrólviszonyainak vizsgálati eredményei szerint (**3. táblázat**) a 0-40 cm-es réteg összpórozitása csak 44-48 %, ami a talajművelés, illetve a gépek taposásának következménye. A 40 cm alatti rétegek porozitása (P%) már a talajtípusra jellemző értéket mutatja (50-53 %).

A művelés hatására megváltozott a pórusról összetétele, a különböző méretű pórusról aránya is. A művelt réteg alatti 10-15 cm-es réteg gravitációs pórusról aránya jelentősen lecsökkent, 5,7-9 %-ra. A talajtípusra jellemző értéket (12-13 %) 40 cm alatt éri el ismét.

A művelt réteg alatti tömörödött 10-15 cm-es réteg következtében a víz lefelé mozgása akadályozott, viszonylag lassú.

A táblázatból leolvasható, hogy a gravitációs pórusról aránya 100 cm-től lecsökken 6-10 %-ra, ami azonban nem jelenti a vízkapacitás csökkenését is, mivel a kapilláris tér aránya növekszik, tehát az összpórozitáció nem csökken.

A művelt réteg pH-ja (KCl) 5,4-6,8 között változik, (**4. táblázat**) az össznitrogén tartalom 0,12-0,19 % közötti. Az össznitrogén tartalom alapján a terület N-ellátottsága közepes.

A NO₃, NO₂ tartalom szórása igen nagy, 1,8-18,9 mg/1000g között változik a felső 25 cm-es rétegben (**5. táblázat**). Lejjebb kiegyenlítettebb az eloszlás, de 100-160 cm között ismét nagy

szélsőségek figyelhetők meg, 0,1-21,7 mg/1000g. A 100 cm alatti rétegben felhalmozódás található három mérési szelvény esetében is.

3. táblázat A látóképi kísérleti telep talajának pórusviszonyai
(Martin Béla adatai alapján)

Szelvény száma	Réteg cm	Térfogattömeg g/cm ³	Pórustérfogat P %	Gravitációs pórustér %	Minimális vízkapacitás tf %
10	5-25	1,46	45,0	11,2	33,3
	27-33	1,40	47,3	9,0	37,3
	47-53	1,23	53,6	12,1	38,3
	72-78	1,24	53,0	12,4	38,9
	97-103	1,26	52,6	10,3	40,6
	122-128	1,28	51,8	8,2	42,3
	147-153	1,25	52,8	6,7	44,6
	197-203	1,23	53,7	6,3	46,0
12-13	5-25	1,41	46,7	11,9	33,4
	27-33	1,45	45,2	5,7	38,1
	47-53	1,25	53,0	13,4	36,0
	72-78	1,23	53,7	15,8	35,3
	97-103	1,32	50,1	7,3	40,9
	122-128	1,3	50,9	5,9	43,1
	147-153	1,27	52,2	4,9	45,1
	17	5-25	1,48	44,0	11,0
27-33		1,39	47,4	7,2	36,5
47-53		1,3	51,0	12,0	36,3
72-78		1,25	52,7	15,3	35,5
97-103		1,29	51,3	9,7	40,4
122-128		1,26	52,5	8,2	42,7
147-153		1,29	51,1	6,8	43,2
24		5-25	1,38	48,0	12,0
	27-33	1,4	47,0	6,3	39,1
	47-53	1,32	50,0	-	-
	72-78	1,33	50,0	10,1	38,0
	97-103	1,27	52,2	7,6	41,8
	122-128	1,23	53,6	6,6	44,3
	147-153	1,26	52,4	8,3	42,9

Az ammónium-laktátos P_2O_5 és K_2O tartalom meghatározás eredményeit elemezve (**4. táblázat**) megállapítható, hogy a kísérleti terület talajának káliumszolgáltató képessége a közepes és jó között változik. A közepesnek minősíthető ellátottsági értékek is azonban a kategória felső határértékéhez közel esnek.

4. táblázat A látóképi kísérleti telep talajának pH és tápanyagtartalom vizsgálati eredményei

(Martin Béla adatai alapján)

Szelvény száma	Réteg cm	pH (KCl)	N összes %	AL- P_2O_5 mg/1000g	AL- K_2O mg/1000g
4	0-20	5,9	0,19	186	-
5	0-20	5,4	0,12	123	234
6	0-23	6,5	0,12	132	230
7	0-20	6,6	0,15	299	316
8	0-20	5,9	0,14	58	187
9	0-25	6,5	0,15	108	211
10	0-25	5,9	0,16	94	241
11	0-25	6,6	0,18	144	279
12	0-25	6,8	0,15	120	260

5. táblázat A látóképi kísérleti telep talajának NO_3 , NO_2 tartalom vizsgálati eredményei

(Martin Béla adatai alapján)

	$NO_3 + NO_2$ tartalom a szelvényben mg/1000g			
	0-25 cm	25-40 cm	40-70 cm	100-160 cm
4	-	15,0	2,9	21,1
5	12,5	8,1	2,6	18,3
6	6,8	1,3	0,6	0,5
7	18,9	11,1	1,6	2,4
8	12,1	3,3	1,1	1,4
9	6,5	2,0	1,0	3,5
10	5,2	2,8	1,6	1,5
11	2,9	1,3	0,2	0,1
12	1,8	1,7	0,2	0,1

Foszfor ellátottság tekintetében a terület meglehetősen változékonyságot mutat. A gyenge ellátottságot jelentő 58 mg/1000g értéktől, az igen jó ellátottságú kategóriába sorolható 299 mg/1000 g értékig változik. A minták átlagában a talaj jó ellátottsággal jellemezhető.

A kísérleti telep talajának vízháztartási jellemzőit értékelve megállapítható, hogy a csernozjom talajokra jellemző, kedvező vízgazdálkodási tulajdonságokkal rendelkezik.

A minimális vízkapacitás ($V_{k_{min}}$) 808 mm a 0-200 cm-es rétegben.

A holtvíztartalom (HV) 295 mm a 0-200 cm-es rétegben.

A felvehető víz (DV) feltöltött állapotban, a 0-200 cm-es rétegben 513 mm, ebből a könnyen felvehető 342 mm.

A talajvíz 8-10 m mélyen található. A mély talajvízszint miatt a talajban a háromfázisú (szilárd-folyadék-gáz) talajréteg vastagsága jelentős lehet, elérheti a 3-8 méteres mélységet is, nagy mennyiségű, csapadékból származó víz raktározására képes.

A kutatásba három növényfajt vontunk be a kutatási tervben foglaltaknak megfelelően, az őszi búzát, tritikálét, (C₃-as) és a kukoricát (C₄-es). Őszi búzából három fajtát, kukoricából szintén három, eltérő tenyészidejű hibridet, tritikáléből egy fajtát vizsgáltunk. Az őszi búza esetében is 3, a kukorica esetében 4 tápanyagszinten végeztünk felvételezéseket, méréseket, négy ismétlésben. A kutatási tervben meghatározott méréseket sikerült elvégeznünk, az adatok feldolgozása részben megtörtént, az eddigi eredményeket részben publikáltuk is.

A projekt megvalósítása során tervezett és elvégzett mérések:

A talaj oldaláról

Talajnedvesség mérése

Talaj tápanyagkészletének mérése

A növényállomány oldaláról

Föld feletti fitotömeg

Levélterület meghatározása

Fotoszintézis intenzitása

Transzspiráció

A termés mérése

Az asszimilációval kapcsolatos méréseket a LICOR LI-6400 hordozható fotoszintézis intenzitás mérő rendszer segítségével, szabályozott, állandó megvilágítási feltételek között (PAR = 2000 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$) végeztük.

Az eszköz segítségével mért illetve a szoftvere által számított adatok a következők:

Mért változók:

Bemenő levegő CO_2 koncentrációja ($\mu\text{mol CO}_2/\text{mol levegő}$)

Kimenő levegő CO_2 koncentrációja ($\mu\text{mol CO}_2/\text{mol levegő}$)

Bemenő levegő H_2O koncentrációja ($\text{mmol H}_2\text{O} / \text{mol levegő}$)

Kimenő levegő H_2O koncentrációja ($\text{mmol H}_2\text{O} / \text{mol levegő}$)

A levél hőmérséklete ($^{\circ}\text{C}$)

A mintablokk levegőjének hőmérséklete ($^{\circ}\text{C}$)

A bemenő levegő hőmérséklete ($^{\circ}\text{C}$)

Légköri nyomás (kPa)

Fotoszintetikusan aktív sugárzás (PAR) ($\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$) külső

Fotoszintetikusan aktív sugárzás (PAR) ($\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$) a mérőkamrában

Számolt változók:

Intercelluláris tér CO_2 koncentrációja ($\mu\text{mol CO}_2/\text{mol levegő}$)

Transzspiráció ($\text{mmol H}_2\text{O}/\text{m}^2/\text{s}$)

Nettó asszimilációs ráta ($\mu\text{mol CO}_2/\text{m}^2/\text{s}$)

Párányomás (kPa)

Relatív légnedvesség bemenő (%)

Relatív légnedvesség kimenő (%)

Bemenő levegő harmatpontja ($^{\circ}\text{C}$)

Kimenő levegő harmatpontja ($^{\circ}\text{C}$)

A megvilágítás változására azonnali fotoszintézis változással reagál a növény, ezért állandó fotoszintetikusan aktív sugárzást (PAR=1000-2000 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$) alkalmaztunk a mérésekhez. A megvilágítást vörös tartományban végeztük, fény hullámhossza 670 nm. volt. A levél hőmérsékletét a mérőkamrában lévő kontakt hőmérővel mértük, a fotoszintézis mérésekkel párhuzamosan.

A potenciális evapotranszspirációt Szász Gábor módszerével számoltam. A módszer, a kalkuláció során a víz párolgását döntő módon befolyásoló légköri elemeket és folyamatokat veszi figyelembe.

$$PET = \beta \left[0,0054(T + 21)^2 (1 - R)^{\frac{2}{3}} f(v) \right] \text{ [mm/nap]},$$

ahol T = napi középhőmérséklet ($^{\circ}\text{C}$)

R = a telítési hányad (e/E)

β = oázishatás tényezője

$f(v)$ = a szélsebesség hatásfüggvénye

A számítás egyszerűsítése miatt a szélsebességet állandó 2 m/s értékűnek vettem, ekkor $f(v) = 1$.

A kísérletekben alkalmazott agrotechnikai eljárások

Őszi búza

A kísérlet előveteménye kukorica volt. Az elővetemény betakarítása után a kukoricaszárat lezúztuk, majd a területről letakarítottuk.

A műtrágya kimérése, szállítása, kiszórása kézi erővel történt minden egyes parcellán. Az alkalmazott műtrágyaféleségek a következők voltak:

34%-os ammóniumnitrát

18%-os szuperfoszfát

60%-os káliumklorid

A műtrágyákat az alábbi időpontban juttattuk ki:

- | | |
|-------------------|----------------------------|
| 2004. október 05. | - N műtrágyaadagok 50 %-a |
| | - P műtrágyaadagok 100 %-a |
| | - K műtrágyaadagok 100 %-a |
| 2005. április 01. | - N műtrágyaadagok 50 %-a |

A kísérlet talajelőkészítése során az alábbi műveleteket végeztük el:

- | | |
|----------------------|-------------------------|
| 2004. szeptember 22. | - tárcsa + gyűrűshenger |
| 2004. október 04. | - tárcsa + gyűrűshenger |
| 2004. október 05. | - szántás (28-30 cm) |
| 2004. október 05. | - ásóborona |

2004. október 08. - ősóborona

A kísérletben alkalmazott fajták vetését 2004. október 09-én végeztük el Nodet Gougis gabonavetőgéppel. A fajták a fajtára jellemző optimális csíraszámú lettek elvetve.

A növényápolási és növényvédelmi munkák során az alábbi műveleteket végeztük el.

gyomirtás: Duplosan DP 1,5 l/ha+Solar 0,2 l/ha (2005. 04. 24.)

betegségek elleni védelem: Falcon 0,6 l/ha (2005. 05. 06.)

Tango 0,8 l/ha (2005. 05. 29.)

Állati kártevők elleni védekezésre – a kismértékű kártétel miatt – nem került sor.

A betakarítást 2005. július 22-án végeztük el, Sampo parcellakombájnnal.

A szabatos szántóföldi kísérletet 4 ismétlésben állítottuk be osztott sávos elrendezésben. A kísérletben 288 parcella szerepelt. A bruttó parcellaterület 18,0 m² volt.

6. táblázat A kísérletben alkalmazott műtrágyakezelések (őszi búza)

Kezelés	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
	kg/ha		
0	0	0	0
1	30	22,5	26,5
2	60	45	53
3	90	67,5	79,5
4	120	90	106
5	150	112,5	132,5

7. táblázat A kísérletben alkalmazott műtrágyakezelések (kukorica)

Kezelés	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
	kg/ha		
1	0	0	0
2	60	45	45
3	120	90	90
4	180	135	135
5	240	180	180

Kukorica

HIBRIDEK: DK471
PR37M81 RESEDA
OCCITAN

• ELŐVETEMÉNY:

őszi búza

• TALAJMŰVELÉS:

tárcsázás	2004. 07. 12.
tárcsázás	2004. 09. 03.
szántás (25-28 cm)	2004. 11. 05.
ásóborona	2005. 04. 11.
magágykészítés	2005. 04. 16.

• TÁPANYAGELLÁTÁS:

34 %-os ammónium-nitrát	2005. 03.20.
20 %-os szuperfoszfát	2004. 11.05.
60 %-os KCl	2004. 11.05.

• VETÉS:

2005. április 20. 70 000 csíra/ha

• NÖVÉNYVÉDELEM:

gyomirtás: preemergens Dual Gold 1,5 l/ha + Atrazin 500 FW 2,5 l/ha 2005. 04.20.
betegségek: csávázás
állati kártevők: -

• BETAKARÍTÁS:

2005. október 10.

A parcellák mérete 9,2 x 5 m, azaz 46 m².

8. táblázat Talajnedvesség adatok (tf %)

Látókép, 2005.

	III. 20.		IV. 16.		V. 10.	
	Talajnedvesség (tf %)	Szórás	Talajnedvesség (tf %)	Szórás	Talajnedvesség (tf %)	Szórás
0-20 cm	39,8	1,22	22,4	0,77	29,9	0,59
20-40 cm	33,5	1,00	23,8	0,84	28,2	0,52
40-60 cm	29,2	1,18	20,9	0,86	24,8	0,55
60-80 cm	26,1	1,03	19,9	1,31	23,5	0,52
80-100 cm	26,5	1,15	24,3	0,91	23,5	0,74
100-120 cm	25,8	0,90	25,2	7,01	23,7	0,46
120-140 cm	23,8	0,88	22,6	0,89	22,1	0,53
140-160 cm	22,7	1,34	22,2	0,71	22,7	0,69
160-180 cm	23,4	0,90	23,1	0,94	22,5	0,64
180-200 cm	23,5	0,74	23,3	1,50	23,5	0,45

9. táblázat Talajnedvesség adatok (tf %)

Látókép, 2005.

	VI. 04.		VI. 30.		VII. 26.	
	Talajnedvesség (tf %)	Szórás	Talajnedvesség (tf %)	Szórás	Talajnedvesség (tf %)	Szórás
0-20 cm	21,9	0,66	16,7	0,97	30,0	0,56
20-40 cm	19,8	0,73	18,3	0,80	28,6	0,49
40-60 cm	19,6	0,74	15,4	0,94	15,8	0,53
60-80 cm	18,7	1,14	15,1	0,82	15,0	0,49
80-100 cm	19,5	0,79	15,6	0,91	16,1	0,71
100-120 cm	20,0	6,07	13,8	0,72	15,6	0,44
120-140 cm	19,4	0,77	12,6	0,70	15,2	0,50
140-160 cm	19,5	0,62	12,9	1,07	15,8	0,65
160-180 cm	20,0	0,81	14,5	0,72	17,0	0,61
180-200 cm	21,1	1,16	17,1	0,59	17,4	0,43

10. táblázat

A LEHULLOTT CSAPADÉK MENNYISÉGE (mm)

(2004. október - 2005. szeptember)

Napok	Okt.	Nov.	Dec.	Jan.	Febr.	Márc.	Ápr.	Máj.	Jún.	Júl.	Aug.	Szept.
1.				1,4	7,0				1,6			
2.										20,0		
3.			5,5									
4.										2,8	34,0	
5.								10,4	2,6		8,3	
6.				4,6		10,5				17,3		
7.												
8.		15,0							23,3		7,6	
9.									23,0		7,7	
10.										34,5		
11.	3,3						4,6	3,0			2,9	12,1
12.					1,6			1,3		7,6		
13.				4,5	13,5		3,2			5,0		
14.				0,8								1,0
15.		40,5			3,0							
16.					6,3						39,2	
17.	18,2										19,0	
18.		0,5					1,2	4,0				1,2
19.	2,9						1,8	44,5		9,5		
20.	7,5		18,2	2,2			22,6	4,2			0,5	24,7
21.							6,0					8,4
22.	7,0				4,0							
23.		6,0			4,0				2,4	3,0	3,8	
24.					1,2						11,5	
25.				1,2								
26.				1,5			17,0					
27.				2,0			6,0		1,4		1,2	
28.			10,0				6,2					
29.							6,3					
30.												14,3
31.								8,4				
Össz.	38,9	63,5	33,7	18,2	40,6	10,5	74,9	75,8	54,3	99,7	135,7	61,7

11. táblázat

NAPI ÁTLAGHŐMÉRSÉKLET (°C)

(2004. október - 2005. szeptember)

Napok	Okt.	Nov.	Dec.	Jan.	Febr.	Márc.	Ápr.	Máj.	Jún.	Júl.	Aug.	Szept.
1.	9,8	13,7	4,1	-0,2	-5,6	-7,0	5,8	13,8	16,4	21,9	25,7	21,1
2.	9,4	13,5	7,7	1,3	-8,3	-6,1	6,6	17,1	15,5	18,4	24,9	18,0
3.	11,3	12,7	7,4	2,4	-5,3	-3,6	7,2	20,6	16,9	18,2	25,4	17,5
4.	11,6	9,3	4,5	2,8	-4,7	-1,3	8,4	17,8	19,7	21,0	20,0	16,8
5.	11,4	5,9	-0,3	3,8	-6,2	-0,8	9,0	14,3	17,2	21,6	18,0	17,3
6.	12,2	5,6	-1,2	3,1	-11,9	-2,0	10,0	13,6	17,1	16,6	18,7	17,7
7.	11,3	4,3	-0,1	1,6	-8,8	-5,7	12,2	12,4	15,8	17,5	16,7	18,0
8.	11,2	4,2	0,4	2,9	-13,6	-5,2	14,0	9,0	11,2	19,8	13,4	18,8
9.	11,7	7,4	0,2	3,3	-14,2	-1,3	14,5	9,7	10,1	20,0	14,9	19,0
10.	8,4	4,6	0,2	2,8	-15,1	-5,0	11,8	11,6	9,6	18,8	17,6	19,7
11.	7,2	9,2	-1,2	0,8	-8,6	-6,7	7,8	10,6	13,0	18,9	18,8	19,3
12.	6,0	8,6	-1,8	0,4	-3,7	0,7	10,2	10,4	15,3	17,7	19,4	15,1
13.	3,7	10,7	-1,4	0,4	1,8	2,2	13,9	11,6	19,3	19,3	20,8	19,7
14.	7,4	4,0	-0,6	0,4	-1,0	2,8	15,1	15,0	20,8	19,8	20,3	19,0
15.	10,3	4,3	-1,4	0,9	0,4	3,0	15,4	16,0	21,4	22,1	19,1	17,2
16.	11,4	2,5	-1,8	-0,8	0,3	5,4	14,3	17,8	22,3	22,3	18,3	16,4
17.	9,1	4,5	-1,9	-3,8	2,3	9,4	15,0	19,2	22,3	21,6	19,6	16,6
18.	8,3	7,5	1,4	-5,5	0,2	12,4	12,3	16,1	20,5	22,5	20,7	12,0
19.	10,2	6,5	1,1	-5,1	-0,7	5,0	11,4	11,2	18,3	23,1	20,2	12,8
20.	10,4	0,1	-0,8	-2,1	-0,9	-0,8	11,0	11,4	19,6	21,4	20,9	12,7
21.	8,9	0,3	-2,4	1,7	0,2	0,1	4,8	14,3	19,0	17,6	20,5	14,6
22.	11,7	-1,7	-3,2	1,0	2,8	0,2	5,5	17,3	19,4	18,3	18,4	14,1
23.	12,6	4,0	-3,7	-0,5	2,4	3,4	7,2	19,8	20,3	18,7	19,3	13,9
24.	13,3	0,7	0,3	-2,8	2,4	7,1	11,3	19,8	19,6	17,5	18,2	15,1
25.	14,4	-0,4	2,7	-2,5	-0,1	8,3	12,2	15,8	21,1	20,6	18,7	16,8
26.	13,6	-0,3	5,0	-1,6	1,0	7,4	11,6	20,4	21,6	22,8	19,5	16,0
27.	13,1	-0,9	6,1	-3,9	2,3	10,9	12,6	21,7	21,2	25,5	20,3	16,7
28.	12,7	0,8	3,4	-5,9	-7,2	12,3	11,0	23,9	22,6	26,9	19,3	15,7
29.	15,3	2,8	3,2	-7,0		8,8	10,0	24,4	22,8	27,3	20,5	14,4
30.	16,6	2,8	2,2	-6,3		7,4	12,4	24,6	21,7	27,5	21,2	12,5
31.	16,8		-1,2	-9,5		6,2		20,8		27,9	22,1	
Közép	11,1	4,9	0,9	-0,9	-3,7	2,2	10,8	16,2	18,4	21,1	19,7	16,5

12. táblázat

ÁTLAGOS RELATÍV LÉGNEDVESSÉG (%)
(2004. október - 2005. szeptember)

Napok	Okt.	Nov.	Dec.	Jan.	Febr.	Márc.	Ápr.	Máj.	Jún.	Júl.	Aug.	Szept.
1.	82	84	93	82	91	74	39	61	48	66	70	65
2.	79	80	92	79	91	71	41	64	51	84	65	58
3.	85	82	92	85	88	78	47	60	54	76	65	61
4.	81	88	86	81	79	86	46	68	52	59	87	63
5.	81	92	83	81	77	92	48	82	76	66	75	67
6.	76	92	92	76	86	89	46	75	64	79	72	69
7.	80	86	92	80	59	86	39	69	70	72	80	71
8.	80	90	92	80	80	89	36	73	73	70	89	70
9.	82	89	92	82	81	82	43	65	91	80	73	70
10.	86	87	90	86	84	69	70	64	91	85	68	68
11.	69	83	88	69	81	80	78	81	83	84	73	83
12.	64	89	88	64	89	83	62	70	77	89	69	62
13.	63	92	91	63	92	81	71	59	65	71	67	77
14.	69	86	92	69	97	82	72	48	62	74	61	82
15.	81	77	87	81	94	85	65	75	64	65	75	83
16.	88	79	86	88	90	82	67	74	66	73	91	83
17.	92	91	87	92	79	78	67	68	62	75	84	80
18.	83	84	92	83	89	70	89	91	67	72	75	75
19.	84	78	86	84	94	70	87	88	57	71	77	78
20.	80	75	87	80	88	57	87	71	57	67	72	95
21.	92	81	82	92	79	60	82	72	58	71	70	80
22.	92	86	85	92	87	70	60	69	60	67	87	67
23.	92	90	91	92	90	69	71	67	60	69	86	71
24.	89	79	91	89	88	60	57	74	54	79	89	75
25.	83	78	84	83	85	62	78	74	59	69	87	76
26.	85	85	75	85	85	77	91	55	68	66	86	84
27.	80	90	84	80	75	79	77	64	60	68	83	80
28.	81	92	89	81	61	67	80	57	51	66	90	81
29.	74	89	88	74		69	73	53	56	69	83	88
30.	69	91	80	69		62	57	59	59	69	80	87
31.	76		88	76		48		69		66	81	
Közép	81	86	88	81	84	74	64	68	64	72	78	75

13. táblázat

NAPSÜTÉSES ÓRÁK SZÁMA
(2004. október - 2005. szeptember)

Napok	Okt.	Nov.	Dec.	Jan.	Febr.	Márc.	Ápr.	Máj.	Jún.	Júl.	Aug	Szept.
1.	8,8	5,9	4,3	0,0	0,4	8,0	10,9	10,0	11,7	9,5	7,8	11,9
2.	6,6	6,6	0,0	0,0	0,5	9,8	11,7	10,4	12,1	0,0	10,3	13,1
3.	1,8	6,1	0,0	5,0	6,4	4,2	11,4	12,0	11,0	5,8	8,7	12,0
4.	8,8	0,0	0,0	0,0	8,7	0,0	11,4	4,9	14,2	14,7	0,1	11,7
5.	9,0	0,0	6,3	5,0	3,6	0,0	11,5	7,9	3,1	12,7	0,3	10,7
6.	10,3	0,0	0,0	0,0	4,2	0,2	11,1	8,3	12,9	1,3	5,0	10,9
7.	9,7	6,7	0,0	0,0	8,8	8,4	10,8	7,7	10,8	3,7	2,1	11,2
8.	10,1	0,0	0,0	6,7	7,6	0,0	4,7	2,4	0,0	13,3	0,8	12,3
9.	4,4	0,5	0,0	4,0	6,7	3,2	4,3	8,5	0,0	6,1	13,6	11,5
10.	0,0	5,4	0,0	6,6	5,6	9,0	0,2	13,0	0,9	3,8	10,5	10,0
11.	9,8	8,0	0,0	6,2	0,0	4,0	0,0	0,9	3,7	2,6	10,1	2,0
12.	10,4	2,2	0,0	0,0	0,0	3,3	1,3	13,6	8,9	0,0	3,9	8,8
13.	6,2	0,0	0,0	0,0	0,2	8,3	8,2	14,5	14,6	7,0	10,9	10,0
14.	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	11,7	5,3	11,4	14,5	9,2	13,0	5,9
15.	0,1	0,0	0,0	4,7	0,0	9,2	6,8	2,0	12,2	14,0	7,9	4,1
16.	1,4	3,6	0,0	7,9	0,0	8,1	8,3	8,1	13,9	12,3	0,4	3,1
17.	0,2	0,0	0,0	7,6	0,0	7,3	5,7	6,2	12,1	8,4	2,4	6,5
18.	9,2	1,1	0,0	0,0	0,0	10,3	0,0	1,5	9,3	13,1	2,6	0,0
19.	8,3	0,0	6,9	0,0	0,0	2,0	0,4	0,8	11,0	4,6	2,1	0,0
20.	6,8	7,9	2,2	0,4	1,0	9,9	3,4	5,1	12,4	8,0	11,3	0,0
21.	0,0	2,7	4,2	1,0	4,9	7,7	0,0	11,0	14,6	9,3	10,0	2,5
22.	0,0	3,9	7,6	3,5	0,0	10,9	3,3	14,5	9,4	8,4	3,1	7,5
23.	0,0	0,4	0,0	7,2	1,7	10,3	9,3	13,9	9,8	1,3	6,0	9,0
24.	0,0	1,1	0,0	1,7	6,5	6,6	10,2	9,4	15,1	7,8	1,4	3,6
25.	7,7	8,3	2,1	0,0	0,0	10,6	1,1	4,2	15,0	13,2	7,1	3,9
26.	2,3	1,7	0,0	0,0	8,1	2,5	0,0	14,3	11,2	10,4	4,0	1,9
27.	9,5	1,5	1,4	0,0	0,0	1,3	11,3	14,2	11,4	13,2	3,5	5,2
28.	8,6	0,0	2,3	5,2	8,3	3,9	5,3	14,4	14,0	14,7	3,0	8,1
29.	4,9	0,0	1,2	6,4		7,3	7,8	14,8	12,5	12,6	7,2	2,3
30.	4,2	5,0	7,7	7,8		10,4	13,2	12,9	7,5	12,8	10,7	0,0
31.	3,2		4,3	0,0		10,5		5,6		12,4	11,1	
Össz.	162,3	78,6	50,5	87,4	83,2	198,9	188,9	278,4	309,8	266,2	190,9	200,3

14. táblázat A potenciális evapotranszpiráció (PET) értékei Szász módszere szerint

Látókép, 2004. október-2005. szeptember

	Dekádonkénti összes (mm)	Havi összes (mm)	Napi átlag (mm)
október	15,18	47,66	1,52
	13,90		1,39
	18,57		1,69
november	10,37	25,58	1,04
	9,54		0,95
	5,68		0,57
december	5,17	16,66	0,52
	4,38		0,44
	7,11		0,65
január	8,17	19,26	0,82
	6,74		0,67
	4,36		0,40
február	2,12	11,28	0,21
	4,00		0,40
	5,16		0,64
március	4,16	33,43	0,42
	10,61		1,06
	18,66		1,70
április	29,23	68,08	2,92
	20,79		2,08
	18,05		1,81
május	26,38	92,89	2,64
	23,22		2,32
	43,29		3,94
június	28,81	109,93	2,88
	36,54		3,65
	44,57		4,46
július	30,56	107,79	3,06
	32,57		3,26
	44,66		4,06
augusztus	15,18	47,66	1,52
	13,90		1,39
	18,57		1,69
szeptember	10,37	25,58	1,04
	9,54		0,95
	5,68		0,57

15. táblázat A fotoszintézis mérések eredményei őszi búzában, különböző tápanyagellátás esetén
Látókép, 2005. április 20.

	N₀P₀K₀	N₆₀P₄₅K₅₃	N₁₂₀P₉₀K₁₀₆
Nettó fotoszintézis intenzitás ($\mu\text{mol CO}_2/\text{m}^2/\text{s}$)	24,59	26,25	25,11
Sztóma átjárhatóság ($\text{mol H}_2\text{O}/\text{m}^2/\text{s}$)	0,24	0,22	0,19
Intercelluláris CO₂ szint ($\mu\text{mol CO}_2/\text{mol levegő}$)	206,00	198,45	193,99
Transzspiráció ($\text{mmol H}_2\text{O}/\text{m}^2/\text{s}$)	3,99	3,81	3,16
Vízhasznosítás (%)	16,2	14,5	12,6
A levegő hőmérséklete (°C)	23,44	23,61	23,88
A levél hőmérséklete (°C)	24,11	24,60	24,89
Hőmérsékletkülönbség (°C)	0,67	0,99	1,01
Fotoszintatikusán aktív sugárzás (PAR) ($\mu\text{mol quantum}/\text{m}^2/\text{s}$)	1999	1999	1999
Légköri nyomás kPa	99,75	99,74	99,72
Relatív páratartalom (%)	37,4	39,1	40,2

16. táblázat A fotoszintézis mérések eredményei őszi búzában, különböző tápanyagellátás esetén
Látókép, 2005. május 11.

	N₀P₀K₀	N₆₀P₄₅K₅₃	N₁₂₀P₉₀K₁₀₆
Nettó fotoszintézis intenzitás ($\mu\text{mol CO}_2/\text{m}^2/\text{s}$)	26,14	27,11	29,32
Sztóma átjárhatóság ($\text{mol H}_2\text{O}/\text{m}^2/\text{s}$)	0,23	0,31	0,27
Intercelluláris CO₂ szint ($\mu\text{mol CO}_2/\text{mol levegő}$)	203,64	216,81	192,06
Transzspiráció ($\text{mmol H}_2\text{O}/\text{m}^2/\text{s}$)	4,08	5,47	4,95
Vízhasznosítás (%)	15,6	20,2	16,9
A levegő hőmérséklete (°C)	21,48	21,88	22,76
A levél hőmérséklete (°C)	22,25	22,81	23,47
Hőmérsékletkülönbség (°C)	0,77	0,93	0,71
Fotoszintatikusán aktív sugárzás (PAR) ($\mu\text{mol quantum}/\text{m}^2/\text{s}$)	1599	1599	1600
Légköri nyomás kPa	101,2	101,2	101,2
Relatív páratartalom (%)	46,20	44,76	42,39

17. táblázat A fotoszintézis mérések eredményei őszi búzában, különböző tápanyagellátás esetén
Látókép, 2005. május 25.

	N₀P₀K₀	N₆₀P₄₅K₅₃	N₁₂₀P₉₀K₁₀₆
Nettó fotoszintézis intenzitás ($\mu\text{mol CO}_2/\text{m}^2/\text{s}$)	18,31	19,25	22,08
Sztóma átjárhatóság ($\text{mol H}_2\text{O}/\text{m}^2/\text{s}$)	0,19	0,18	0,18
Intercelluláris CO₂ szint ($\mu\text{mol CO}_2/\text{mol levegő}$)	252,39	205,11	200,10
Transzspiráció ($\text{mmol H}_2\text{O}/\text{m}^2/\text{s}$)	7,01	7,18	7,09
Vízhasznosítás (%)	38,3	37,3	32,1
A levegő hőmérséklete (°C)	33,41	33,94	34,27
A levél hőmérséklete (°C)	33,94	35,09	34,41
Hőmérsékletkülönbség (°C)	0,53	1,15	0,14
Fotoszintatikusán aktív sugárzás (PAR) ($\mu\text{mol quantum}/\text{m}^2/\text{s}$)	1999	2000	1999
Légköri nyomás kPa	100,2	100,2	100,2
Relatív páratartalom (%)	24,5	23,3	22,6

18. táblázat A fotoszintézis mérések eredményei őszi búza fajtákban

Látókép, 2005. április 20.

	GK Öthalom	Jubilejnaja 50	Mv Magdaléna
Nettó fotoszintézis intenzitás ($\mu\text{mol CO}_2/\text{m}^2/\text{s}$)	23,80	25,23	27,79
Sztóma átjárhatóság ($\text{mol H}_2\text{O}/\text{m}^2/\text{s}$)	0,25	0,32	0,33
Intercelluláris CO_2 szint ($\mu\text{mol CO}_2/\text{mol levegő}$)	227,92	242,13	228,26
Transzspiráció ($\text{mmol H}_2\text{O}/\text{m}^2/\text{s}$)	4,05	4,92	5,15
Vízhasznosítás (%)	17,0	19,5	18,5
A levegő hőmérséklete ($^{\circ}\text{C}$)	23,58	23,64	23,70
A levél hőmérséklete ($^{\circ}\text{C}$)	24,56	24,39	24,66
Hőmérsékletkülönbség ($^{\circ}\text{C}$)	0,98	0,75	0,96
Fotoszintatikusán aktív sugárzás (PAR) ($\mu\text{mol quantum}/\text{m}^2/\text{s}$)	1999	1999	1999
Légköri nyomás kPa	99,74	99,74	99,74
Relatív páratartalom (%)	37,3	40,3	38,1

19. táblázat A fotoszintézis mérések eredményei őszi búza fajtákban

Látókép, 2005. május 11.

	GK Öthalom	Jubilejnaja 50	Mv Magdaléna
Nettó fotoszintézis intenzitás ($\mu\text{mol CO}_2/\text{m}^2/\text{s}$)	30,19	28,72	28,22
Sztóma átjárhatóság ($\text{mol H}_2\text{O}/\text{m}^2/\text{s}$)	0,26	0,40	0,27
Intercelluláris CO₂ szint ($\mu\text{mol CO}_2/\text{mol levegő}$)	296,08	280,97	181,36
Transzspiráció ($\text{mmol H}_2\text{O}/\text{m}^2/\text{s}$)	2,83	4,74	4,24
Vízhasznosítás (%)	9,4%	16,5%	15,0%
A levegő hőmérséklete (°C)	19,97	22,10	24,05
A levél hőmérséklete (°C)	21,03	22,63	24,88
Hőmérsékletkülönbség (°C)	1,06	0,53	0,83
Fotoszintatikusán aktív sugárzás (PAR) ($\mu\text{mol quantum}/\text{m}^2/\text{s}$)	1599	1600	1600
Légköri nyomás kPa	101,2	101,2	101,2
Relatív páratartalom (%)	50,5	43,7	39,1

20. táblázat A fotoszintézis mérések eredményei őszi búza fajtákban

Látókép, 2005. május 25.

	GK Öthalom	Jubilejnaja 50	Mv Magdaléna
Nettó fotoszintézis intenzitás ($\mu\text{mol CO}_2/\text{m}^2/\text{s}$)	19,41	18,92	20,82
Sztóma átjárhatóság ($\text{mol H}_2\text{O}/\text{m}^2/\text{s}$)	0,22	0,16	0,19
Intercelluláris CO₂ szint ($\mu\text{mol CO}_2/\text{mol levegő}$)	182,20	220,11	185,38
Transzspiráció ($\text{mmol H}_2\text{O}/\text{m}^2/\text{s}$)	7,45	7,52	6,21
Vízhasznosítás (%)	38,38	39,75	29,82
A levegő hőmérséklete (°C)	32,89	34,04	34,69
A levél hőmérséklete (°C)	33,87	34,66	34,92
Hőmérsékletkülönbség (°C)	0,98	0,62	0,23
Fotoszintatikusán aktív sugárzás (PAR) ($\mu\text{mol quantum}/\text{m}^2/\text{s}$)	1999	1999	1999
Légköri nyomás kPa	100,2	100,2	100,2
Relatív páratartalom (%)	25,86	23,24	21,24

21. táblázat Az őszi búza fajták termése 2005 (kg/ha)

	GK Öthalom	Jubilejnaja 50	Mv Magdaléna
$N_0P_0K_0$	3251	3466	2872
$N_{30}P_{45}K_{53}$	5280	5618	6368
$N_{60}P_{45}K_{53}$	8012	7106	7611
$N_{90}P_{45}K_{53}$	6940	6586	6951
$N_{120}P_{90}K_{106}$	6959	6528	6968
$N_{150}P_{90}K_{106}$	6783	6425	6857

22. táblázat A kukorica hibridek termése 2005 (kg/ha)

	DK 471	Reseda	Occitan
$N_0P_0K_0$	4,23	4,91	4,01
$N_{60}P_{45}K_{45}$	7,54	8,61	8,27
$N_{120}P_{90}K_{90}$	10,80	11,17	10,52
$N_{240}P_{180}K_{180}$	11,15	12,21	12,81

23. táblázat A fotoszintézis mérések eredményei kukoricában, különböző tápanyagellátás esetén
Látókép, 2005. június 27.

	N ₀ P ₀ K ₀	N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅	N ₁₂₀ P ₉₀ K ₉₀	N ₂₄₀ P ₁₈₀ K ₁₈₀
Nettó fotoszintézis intenzitás ($\mu\text{mol CO}_2/\text{m}^2/\text{s}$)	29,11	34,88	31,65	33,43
Sztóma átjárhatóság ($\text{mol H}_2\text{O}/\text{m}^2/\text{s}$)	0,119	0,144	0,123	0,134
Intrecelluláris CO₂ szint ($\mu\text{mol CO}_2/\text{mol levegő}$)	-62,1264	-65,0914	-85,965	-70,809
Transzspiráció ($\text{mmol H}_2\text{O}/\text{m}^2/\text{s}$)	3,623	4,12	3,63	3,95
Vízhasznosítás (%)	12,5	11,8	11,5	11,8
A levegő hőmérséklete (°C)	31,0	30,9	30,8	31,0
A levél hőmérséklete (°C)	29,6	28,9	29,2	29,2
Hőmérsékletkülönbség (°C)	-1,4	-2,0	-1,6	-1,8
Fotoszintatikusán aktív sugárzás (PAR) ($\mu\text{mol quantum}/\text{m}^2/\text{s}$)	983,9	985,7	986,4	986,2
Légköri nyomás kPa	100,2	100,3	100,3	100,3
Relatív páratartalom (%)	21,4	20,7	20,9	20,7

24. táblázat A fotoszintézis mérések eredményei kukoricában, különböző tápanyagellátás esetén
Látókép, 2005. július 15.

	N₀P₀K₀	N₆₀P₄₅K₄₅	N₁₂₀P₉₀K₉₀	N₂₄₀P₁₈₀K₁₈₀
Nettó fotoszintézis intenzitás ($\mu\text{mol CO}_2/\text{m}^2/\text{s}$)	29,25	25,66	26,48	24,87
Sztóma átjárhatóság ($\text{mol H}_2\text{O}/\text{m}^2/\text{s}$)	6,2	4,5	5,1	4,9
Intrecelluláris CO₂ szint ($\mu\text{mol CO}_2/\text{mol levegő}$)	-301,63	-384,89	-384,23	-328,04
Transzspiráció ($\text{mmol H}_2\text{O}/\text{m}^2/\text{s}$)	1,82	1,15	1,36	1,22
Vízhasznosítás (%)	0,06	0,04	0,05	0,05
A levegő hőmérséklete (°C)	28,7	26,2	26,1	26,3
A levél hőmérséklete (°C)	28,2	26,0	25,8	26,1
Hőmérsékletkülönbség (°C)	-0,6	-0,2	-0,3	-0,2
Fotoszintatikusán aktív sugárzás (PAR) ($\mu\text{mol quantum}/\text{m}^2/\text{s}$)	992,74	997,97	998,09	997,62
Légköri nyomás kPa	100,50	100,50	100,50	100,50
Relatív páratartalom (%)	31,3	36,6	36,0	36,5

25. táblázat A fotoszintézis mérések eredményei kukoricában, különböző tápanyagellátás esetén
Látókép, 2005. augusztus 09.

	N₀P₀K₀	N₆₀P₄₅K₄₅	N₁₂₀P₉₀K₉₀	N₂₄₀P₁₈₀K₁₈₀
Nettó fotoszintézis intenzitás ($\mu\text{mol CO}_2/\text{m}^2/\text{s}$)	29,38	29,17	28,31	28,07
Sztóma átjárhatóság ($\text{mol H}_2\text{O}/\text{m}^2/\text{s}$)	0,07	0,08	0,08	0,08
Intracelluláris CO₂ szint ($\mu\text{mol CO}_2/\text{mol levegő}$)	-288,20	-307,90	-344,27	-257,83
Transzspiráció ($\text{mmol H}_2\text{O}/\text{m}^2/\text{s}$)	2,06	1,74	1,78	1,77
Vízhasznosítás (%)	7,0	6,0	6,3	6,3
A levegő hőmérséklete (°C)	28,1	25,7	25,5	25,7
A levél hőmérséklete (°C)	27,7	25,3	25,1	25,4
Hőmérsékletkülönbség (°C)	-0,4	-0,4	-0,4	-0,3
Fotoszintatikusán aktív sugárzás (PAR) ($\mu\text{mol quantum}/\text{m}^2/\text{s}$)	996,02	999,04	999,48	999,24
Légköri nyomás kPa	99,99	99,98	99,98	99,99
Relatív páratartalom (%)	24,0	29,9	30,3	30,1

26. táblázat A fotoszintézis mérések eredményei kukoricában, különböző tápanyagellátás esetén
Látókép, 2005. augusztus 26.

	N₀P₀K₀	N₆₀P₄₅K₄₅	N₁₂₀P₉₀K₉₀	N₂₄₀P₁₈₀K₁₈₀
Nettó fotoszintézis intenzitás ($\mu\text{mol CO}_2/\text{m}^2/\text{s}$)	25,13	26,92	26,19	26,49
Sztóma átjárhatóság ($\text{mol H}_2\text{O}/\text{m}^2/\text{s}$)	0,02	0,02	0,02	0,02
Intrecelluláris CO₂ szint ($\mu\text{mol CO}_2/\text{mol levegő}$)	-3534,58	-1322,47	-6504,67	33197,17
Transzspiráció ($\text{mmol H}_2\text{O}/\text{m}^2/\text{s}$)	0,84	0,59	0,58	0,57
Vízhasznosítás (%)	3,3	2,2	2,2	2,2
A levegő hőmérséklete (°C)	33,1	30,1	30,1	30,1
A levél hőmérséklete (°C)	31,8	29,3	29,1	29,4
Hőmérsékletkülönbség (°C)	-1,3	-0,8	-0,9	-0,7
Fotoszintatikusán aktív sugárzás (PAR) ($\mu\text{mol quantum}/\text{m}^2/\text{s}$)	988,53	991,16	991,31	990,20
Légköri nyomás kPa	100,80	100,80	100,80	100,80
Relatív páratartalom (%)	19,7	21,6	21,5	21,5

27. táblázat A fotoszintézis mérések eredményei kukorica hibrideknél

Látókép, 2005. június 27.

	DK 471	Reseda	Occitan
Nettó fotoszintézis intenzitás ($\mu\text{mol CO}_2/\text{m}^2/\text{s}$)	32,80	32,81	33,80
Sztóma átjárhatóság ($\text{mol H}_2\text{O}/\text{m}^2/\text{s}$)	0,13	0,14	0,14
Intracelluláris CO₂ szint ($\mu\text{mol CO}_2/\text{mol levegő}$)	-87,96	-67,42	-63,42
Transzspiráció ($\text{mmol H}_2\text{O}/\text{m}^2/\text{s}$)	3,90	4,03	4,07
Vízhasznosítás (%)	11,9	12,3	12,0
A levegő hőmérséklete (°C)	31,3	31,1	31,0
A levél hőmérséklete (°C)	29,6	29,4	29,1
Hőmérsékletkülönbség (°C)	-1,7	-1,7	-1,9
Fotoszintatikusán aktív sugárzás (PAR) ($\mu\text{mol quantum}/\text{m}^2/\text{s}$)	983,97	985,35	985,46
Légköri nyomás kPa	100,27	100,28	100,27
Relatív páratartalom (%)	20,5	20,4	20,7

28. táblázat A fotoszintézis mérések eredményei kukorica hibrideknél

Látókép, 2005. július 15.

	DK 471	Reseda	Occitan
Nettó fotoszintézis intenzitás ($\mu\text{mol CO}_2/\text{m}^2/\text{s}$)	29,27	29,95	26,88
Sztóma átjárhatóság ($\text{mol H}_2\text{O}/\text{m}^2/\text{s}$)	0,07	0,08	0,07
Intrecelluláris CO₂ szint ($\mu\text{mol CO}_2/\text{mol levegő}$)	-340,43	-273,01	-244,48
Transzspiráció ($\text{mmol H}_2\text{O}/\text{m}^2/\text{s}$)	1,60	1,65	1,61
Vízhasznosítás (%)	5,5	5,5	6,0
A levegő hőmérséklete (°C)	27,4	26,8	26,8
A levél hőmérséklete (°C)	27,0	26,2	26,3
Hőmérsékletkülönbség (°C)	-0,4	-0,6	-0,5
Fotoszintatikusán aktív sugárzás (PAR) ($\mu\text{mol quantum}/\text{m}^2/\text{s}$)	995,06	996,80	996,95
Légköri nyomás kPa	100,50	100,50	100,50
Relatív páratartalom (%)	34,4	35,2	35,0

29. táblázat A fotoszintézis mérések eredményei kukorica hibrideknél

Látókép, 2005. augusztus 09.

	DK 471	Reseda	Occitan
Nettó fotoszintézis intenzitás ($\mu\text{mol CO}_2/\text{m}^2/\text{s}$)	33,98	32,45	29,97
Sztóma átjárhatóság ($\text{mol H}_2\text{O}/\text{m}^2/\text{s}$)	0,09	0,10	0,08
Intercelluláris CO₂ szint ($\mu\text{mol CO}_2/\text{mol levegő}$)	-358,25	-232,00	-279,72
Transzspiráció ($\text{mmol H}_2\text{O}/\text{m}^2/\text{s}$)	2,03	2,17	1,90
Vízhasznosítás (%)	6,0	6,7	6,3
A levegő hőmérséklete (°C)	26,8	26,6	26,4
A levél hőmérséklete (°C)	26,4	25,9	25,9
Hőmérsékletkülönbség (°C)	-0,4	-0,7	-0,5
Fotoszintatikusán aktív sugárzás (PAR) ($\mu\text{mol quantum}/\text{m}^2/\text{s}$)	997,08	997,84	998,46
Légköri nyomás kPa	99,99	99,99	99,99
Relatív páratartalom (%)	28,5	28,9	28,9

30. táblázat A fotoszintézis mérések eredményei kukorica hibrideknél

Látókép, 2005. augusztus 26.

	DK 471	Reseda	Occitan
Nettó fotoszintézis intenzitás ($\mu\text{mol CO}_2/\text{m}^2/\text{s}$)	31,93	28,50	25,38
Sztóma átjárhatóság ($\text{mol H}_2\text{O}/\text{m}^2/\text{s}$)	0,03	0,03	0,01
Intercelluláris CO₂ szint ($\mu\text{mol CO}_2/\text{mol levegő}$)	-9859,66	-2029,39	-607,40
Transzspiráció ($\text{mmol H}_2\text{O}/\text{m}^2/\text{s}$)	0,95	0,89	0,38
Vízhasznosítás (%)	3,0	3,1	1,5
A levegő hőmérséklete (°C)	31,3	31,0	30,7
A levél hőmérséklete (°C)	30,1	29,9	30,1
Hőmérsékletkülönbség (°C)	-1,2	-1,0	-0,7
Fotoszintatikusán aktív sugárzás (PAR) ($\mu\text{mol quantum}/\text{m}^2/\text{s}$)	989,38	989,55	990,67
Légköri nyomás kPa	100,80	100,80	100,80
Relatív páratartalom (%)	20,9	21,0	20,9

31. táblázat A kukorica hibridek nettó fotoszintézis intenzitása eltérő tápanyagszinteken ($\mu\text{mol CO}_2/\text{m}^2/\text{s}$)

Látókép, 2005. június 27.

	$\text{N}_0\text{P}_0\text{K}_0$	$\text{N}_{60}\text{P}_{45}\text{K}_{45}$	$\text{N}_{120}\text{P}_{90}\text{K}_{90}$	$\text{N}_{240}\text{P}_{180}\text{K}_{180}$
DK 471	31,04	31,40	23,17	31,46
Reseda	30,35	30,59	31,28	27,59
Occitan	32,12	28,30	26,40	20,69

32. táblázat A kukorica hibridek nettó fotoszintézis intenzitása eltérő tápanyagszinteken ($\mu\text{mol CO}_2/\text{m}^2/\text{s}$)

Látókép, 2005. július 15.

	$\text{N}_0\text{P}_0\text{K}_0$	$\text{N}_{60}\text{P}_{45}\text{K}_{45}$	$\text{N}_{120}\text{P}_{90}\text{K}_{90}$	$\text{N}_{240}\text{P}_{180}\text{K}_{180}$
DK 471	27,38	29,74	40,43	33,67
Reseda	32,97	36,24	28,23	33,80
Occitan	28,07	36,88	33,50	36,76

33. táblázat A kukorica hibridek nettó fotoszintézis intenzitása eltérő tápanyagszinteken ($\mu\text{mol CO}_2/\text{m}^2/\text{s}$)

Látókép, 2005. augusztus 09.

	$\text{N}_0\text{P}_0\text{K}_0$	$\text{N}_{60}\text{P}_{45}\text{K}_{45}$	$\text{N}_{120}\text{P}_{90}\text{K}_{90}$	$\text{N}_{240}\text{P}_{180}\text{K}_{180}$
DK 471	34,13	36,71	30,48	34,62
Reseda	32,93	37,91	28,13	30,81
Occitan	27,88	32,13	32,52	27,35

34. táblázat A kukorica hibridek nettó fotoszintézis intenzitása eltérő tápanyagszinteken ($\mu\text{mol CO}_2/\text{m}^2/\text{s}$)

Látókép, 2005. augusztus 26.

	$\text{N}_0\text{P}_0\text{K}_0$	$\text{N}_{60}\text{P}_{45}\text{K}_{45}$	$\text{N}_{120}\text{P}_{90}\text{K}_{90}$	$\text{N}_{240}\text{P}_{180}\text{K}_{180}$
DK 471	29,75	32,23	30,80	34,96
Reseda	26,53	28,10	27,67	31,68
Occitan	23,50	25,14	25,98	26,92

35. táblázat A fotoszintézis mérések eredményei tritikáléban (Presto)

Látókép, 2005.

	április 20.	május 11.	május 25.
Nettó fotoszintézis intenzitás ($\mu\text{mol CO}_2/\text{m}^2/\text{s}$)	26,17	25,85	20,14
Sztóma átjárhatóság ($\text{mol H}_2\text{O}/\text{m}^2/\text{s}$)	0,45	0,38	0,25
Intercelluláris CO₂ szint ($\mu\text{mol CO}_2/\text{mol levegő}$)	232,25	262,56	241,11
Transzspiráció ($\text{mmol H}_2\text{O}/\text{m}^2/\text{s}$)	7,41	5,92	3,27
Vízhasznosítás (%)	28,3	22,9	16,2
A levegő hőmérséklete (°C)	24,7	26,9	25,6
A levél hőmérséklete (°C)	24,6	27,1	25,3
Hőmérsékletkülönbség (°C)	-0,1	0,2	-0,3
Fotoszintatikusán aktív sugárzás (PAR) ($\mu\text{mol quantum}/\text{m}^2/\text{s}$)	2000	2000	2000
Légköri nyomás kPa	100,2	101,1	100,8
Relatív páratartalom (%)	35,4	39,1	43,2

36. táblázat Az őszi búza fajták föld feletti fitotömege (g/m²)

Látókép, 2005.

	GK Öthalom	Jubilejnaja 50	Mv Magdaléna
április 6.	63,8	72,4	70,9
április 28.	298,9	360,6	367,2
május 31.	990,2	1198,2	1032,5
június 20.	1424,6	1953,7	1614,8
július 11.	1437,5	1995,3	1620,1

37. táblázat A tritikálé föld feletti fitotömege (g/m²)

Látókép, 2005.

	Presto
április 6.	119,4
április 28.	780,2
május 31.	1565,3
június 20.	2741,6
július 11.	3005,1

38. táblázat Az őszi búza fajták levélfelülete (m^2/m^2)

Látókép, 2005.

	GK Öthalom	Jubilejnaja 50	Mv Magdaléna
április 6.	0,83	0,78	0,59
április 28.	2,89	3,16	3,11
május 31.	4,92	5,21	4,90
június 20.	2,35	2,01	2,15

39. táblázat A tritikálé levélfelülete (m^2/m^2)

Látókép, 2005.

	Presto
április 6.	2,10
április 28.	3,81
május 31.	6,24
június 20.	3,24

40. táblázat A talaj NO₃-tartalmának változása trágyázás hatására a talajszelvényben

Látókép, 2005. 07.28.

Talajréteg (cm)	Műtrágyakezelések					
	Ø	1	2	3	4	5
0-20	3,1	4,8	6,7	5,4	11,2	7,7
20-40	3,6	6,4	5,0	3,8	5,6	5,4
40-60	2,7	3,3	3,9	2,6	2,1	3,3
60-80	1,6	5,1	1,5	1,2	1,9	7,8
80-100	0,9	2,2	2,4	1,1	2,8	7,4
100-120	1,4	1,3	2,7	1,0	19,5	5,5
120-140	0,8	0,5	1,2	3,2	45,3	22,4
140-160	0,4	0,5	1,7	24,8	55,2	77,3
160-180	0,5	0,5	9,2	49,7	65,8	116,7
180-200	0,5	0,3	9,8	58,8	52,2	135,9
200-220	1,2	3,3	12,7	32,7	50,3	78,7
220-240	0,6	1,1	18,6	32,2	52,6	101,3
240-260	1,3	2,4	24,6	24,9	49,0	87,3
260-280	0,8	4,9	24,1	18,1	43,9	70,1
280-300	2,0	5,0	17,4	13,8	36,5	56,2

Ø: kontroll

1: N=30 kg/ha

P₂O₅ = 22,5 kg/haK₂O = 26,5 kg/ha

2: N=60 kg/ha

P₂O₅ = 45,0 kg/haK₂O = 53,0 kg/ha

3: N=90 kg/ha

P₂O₅ = 67,5 kg/haK₂O = 79,5 kg/ha

4: N=120 kg/ha

P₂O₅ = 90,0 kg/haK₂O = 106,0 kg/ha

5: N=150 kg/ha

P₂O₅ = 112,5 kg/haK₂O = 132,5 kg/ha

41. táblázat A talaj AL-oldható P₂O₅ tartalmának változása trágyázás hatására a talajszelvényben

Látókép, 2005. 07.28.

Talajréteg (cm)	Műtrágyakezelések					
	Ø	1	2	3	4	5
0-20	73,6	104,9	120,9	140,7	188,6	248,4
20-40	68,0	86,7	124,4	139,9	184,5	217,0
40-60	35,6	42,4	33,6	39,3	34,4	71,7
60-80	30,6	31,2	32,5	32,5	31,2	30,0
80-100	31,8	36,8	31,3	36,8	36,8	36,8
100-120	34,9	31,8	35,6	30,0	30,6	28,7
120-140	30,0	28,1	33,1	28,2	28,8	26,6
140-160	28,1	26,3	28,7	28,8	28,2	27,2
160-180	26,3	28,8	26,3	25,7	26,9	30,9
180-200	29,4	27,5	28,3	26,3	26,9	30,4
200-220	36,8	36,8	38,9	40,0	42,5	45,9
220-240	36,2	36,2	35,0	32,5	32,5	39,1
240-260	38,1	44,9	37,4	38,1	38,7	41,5
260-280	47,4	49,2	49,8	44,3	43,1	52,7
280-300	56,1	54,9	60,4	52,4	44,3	62,0

Ø: kontroll

1: N=30 kg/ha

P₂O₅ = 22,5 kg/ha

K₂O = 26,5 kg/ha

2: N=60 kg/ha

P₂O₅ = 45,0 kg/ha

K₂O = 53,0 kg/ha

3: N=90 kg/ha

P₂O₅ = 67,5 kg/ha

K₂O = 79,5 kg/ha

4: N=120 kg/ha

P₂O₅ = 90,0 kg/ha

K₂O = 106,0 kg/ha

5: N=150 kg/ha

P₂O₅ = 112,5 kg/ha

K₂O = 132,5 kg/ha

42. táblázat A talaj AL-oldható K₂O tartalmának változása trágyázás hatására a talajszelvényben

Látókép, 2005. 07.28.

Talajréteg (cm)	Műtrágyakezelések					
	Ø	1	2	3	4	5
0-20	164,3	179,6	199,8	227,6	274,6	311,1
20-40	142,6	158,1	194,6	180,7	204,8	273,9
40-60	145,2	132,1	152,5	140,2	140,8	162,0
60-80	128,9	131,5	130,5	130,8	113,9	136,3
80-100	135,7	141,8	151,4	149,6	128,3	160,8
100-120	175,5	165,1	198,8	167,8	152,0	167,6
120-140	173,5	188,9	181,1	166,8	174,1	178,4
140-160	162,2	171,4	165,9	173,0	161,1	172,0
160-180	160,5	169,2	158,3	151,0	163,5	159,5
180-200	157,8	154,3	156,1	162,4	154,1	157,4
200-220	150,2	162,8	169,3	156,0	167,8	181,7
220-240	137,5	145,1	147,8	152,7	166,3	161,6
240-260	142,5	138,1	157,1	145,6	147,5	151,7
260-280	146,3	147,4	142,1	142,6	149,3	151,5
280-300	153,9	145,5	147,5	141,9	142,1	139,7

Ø: kontroll

1: N=30 kg/ha

P₂O₅ = 22,5 kg/haK₂O = 26,5 kg/ha

2: N=60 kg/ha

P₂O₅ = 45,0 kg/haK₂O = 53,0 kg/ha

3: N=90 kg/ha

P₂O₅ = 67,5 kg/haK₂O = 79,5 kg/ha

4: N=120 kg/ha

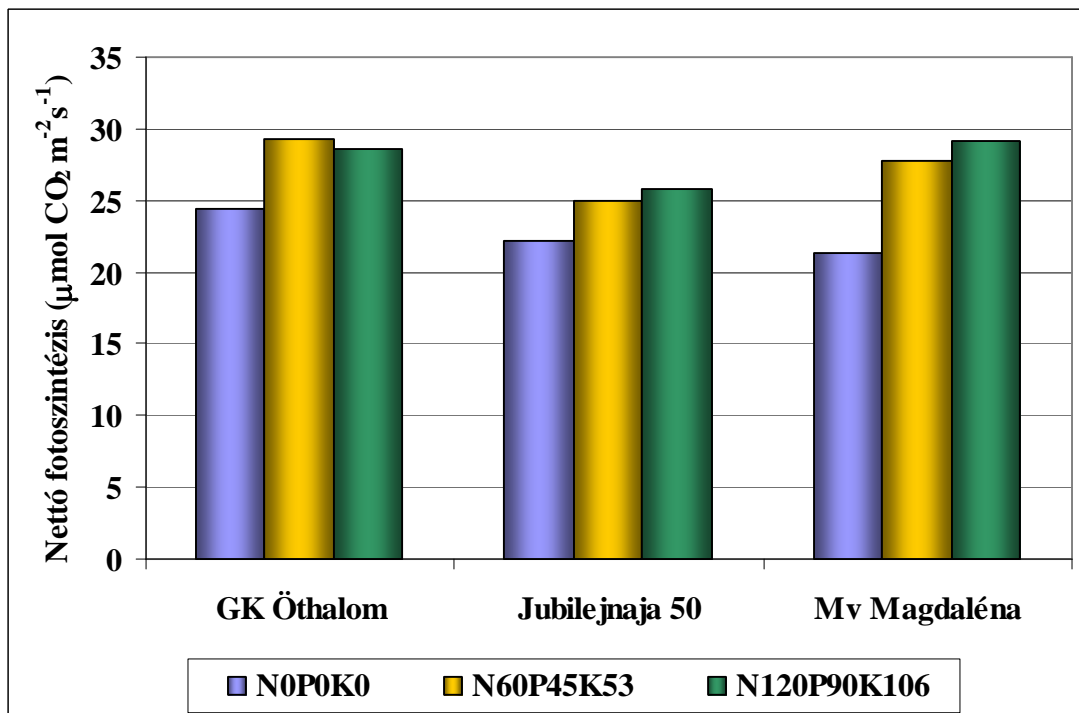
P₂O₅ = 90,0 kg/haK₂O = 106,0 kg/ha

5: N=150 kg/ha

P₂O₅ = 112,5 kg/haK₂O = 132,5 kg/ha

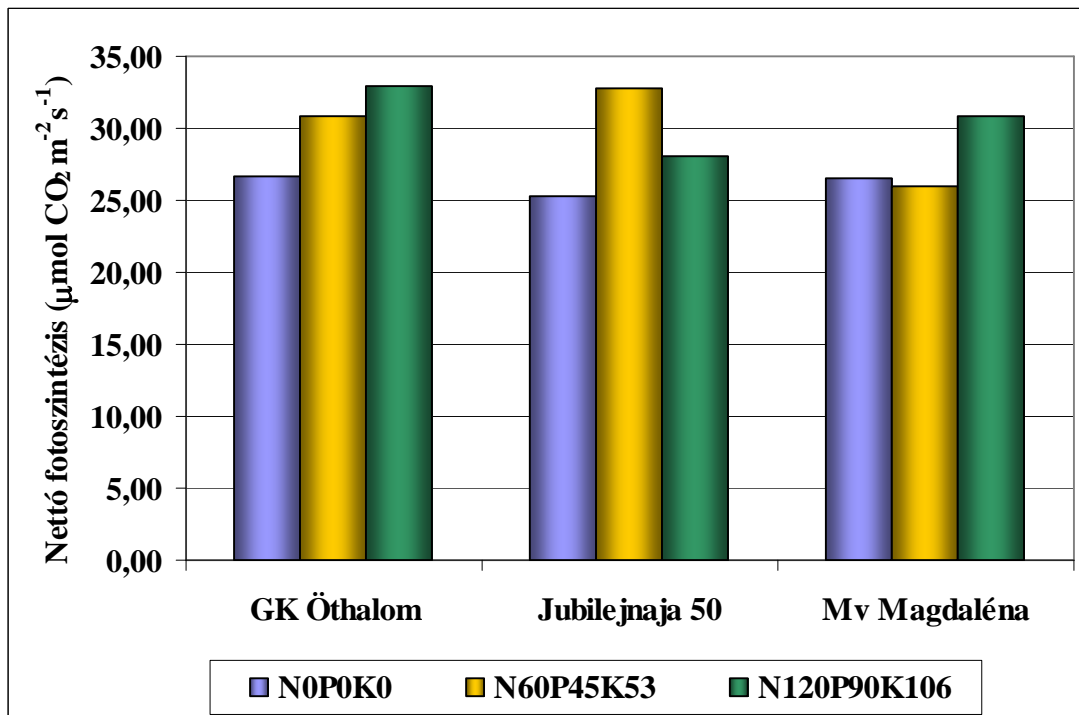
1. ábra Őszi búza fajták fotoszintézis intenzitása eltérő tápanyagszinteken

2005. április 20. Debrecen



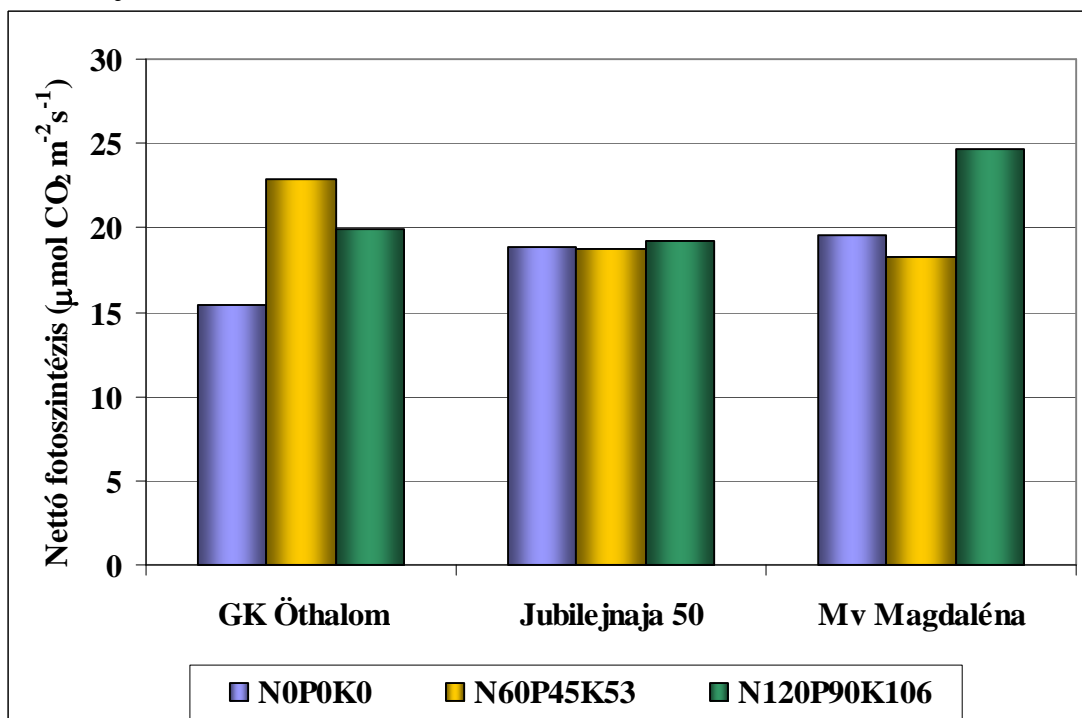
2. ábra Őszi búza fajták fotoszintézis intenzitása eltérő tápanyagszinteken

2005. május 11. Debrecen



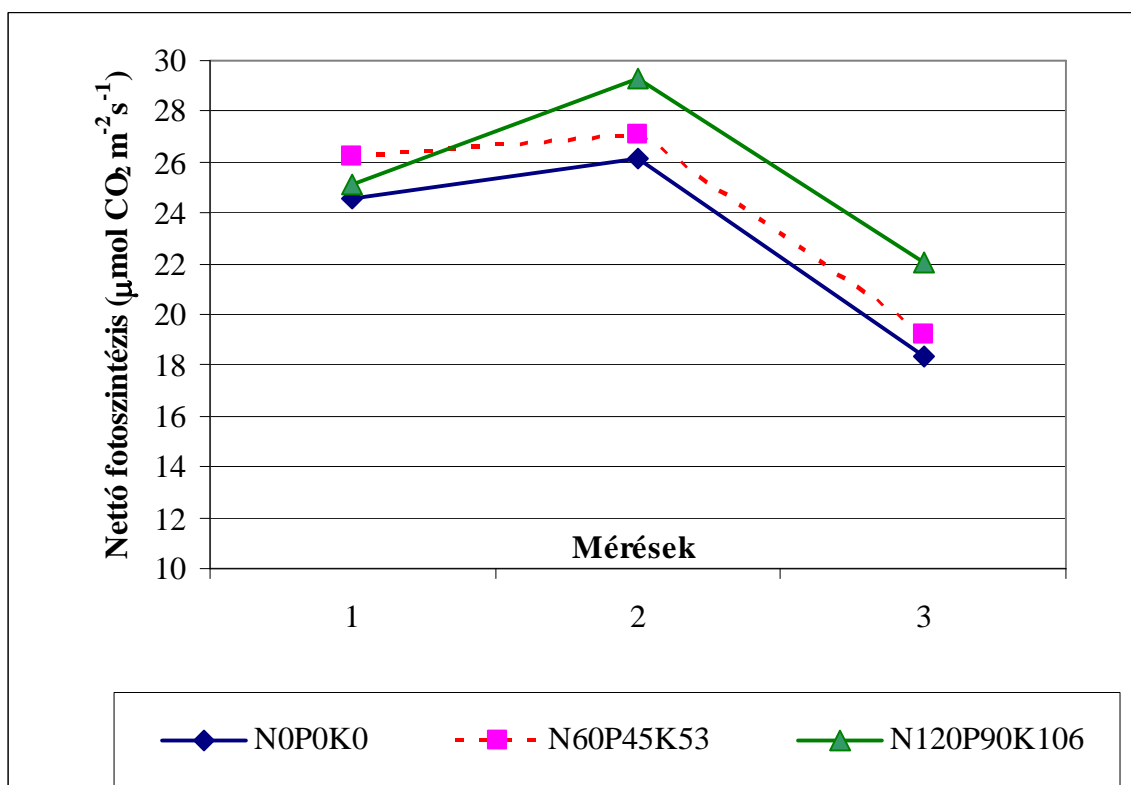
3. ábra Őszi búza fajták fotoszintézis intenzitása eltérő tápanyagszinteken

2005. május 25. Debrecen



4. ábra Az őszi búza fotoszintézis intenzitása a tenyészedőszakban eltérő tápanyagszinteken

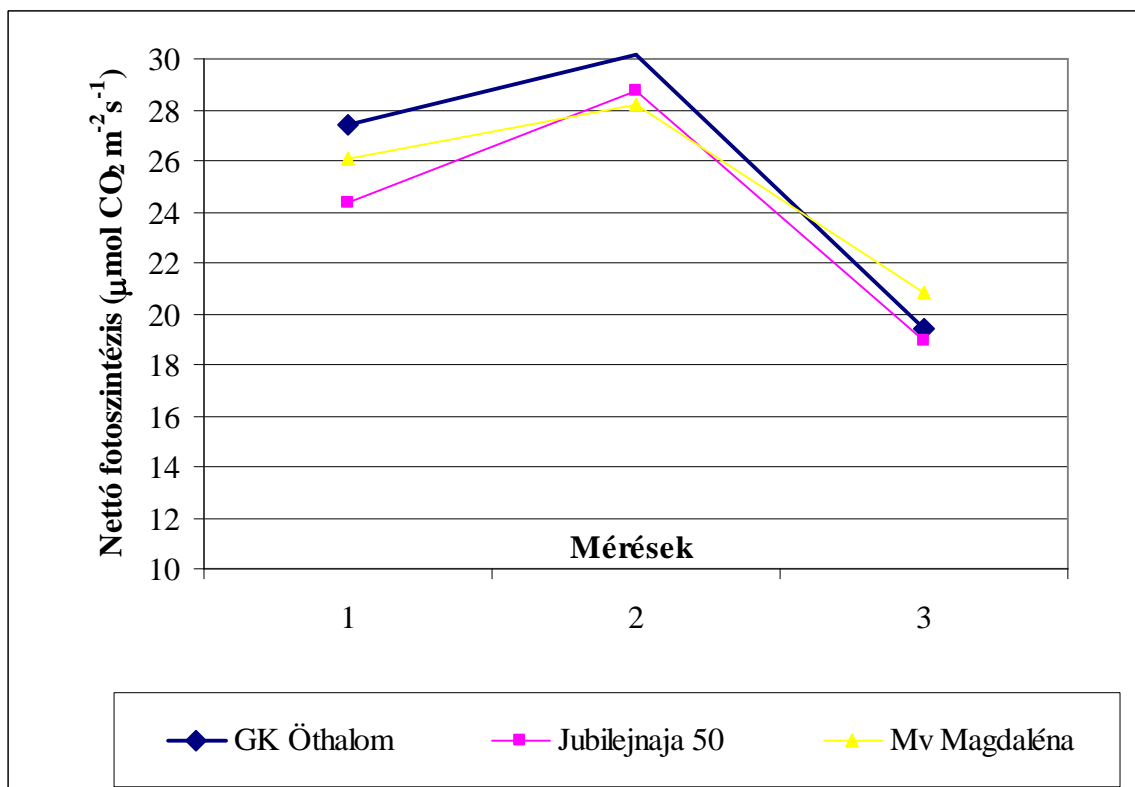
2005. Debrecen



- 1. időpont: 2005. április 20.
- 2. időpont: 2005. május 11.
- 3. időpont: 2005. május 25.

5. ábra Őszi búza fajták fotoszintézis intenzitása a tenyészidőszakban

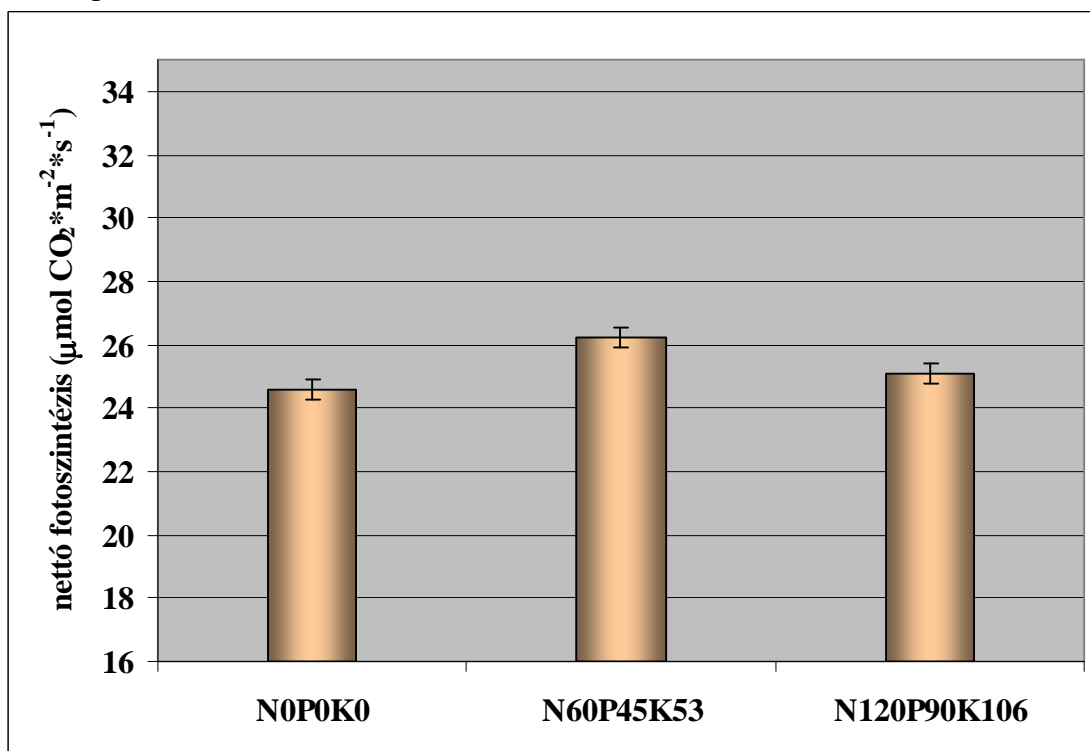
2005. Debrecen



- 1. időpont: 2005. április 20.
- 2. időpont: 2005. május 11.
- 3. időpont: 2005. május 25.

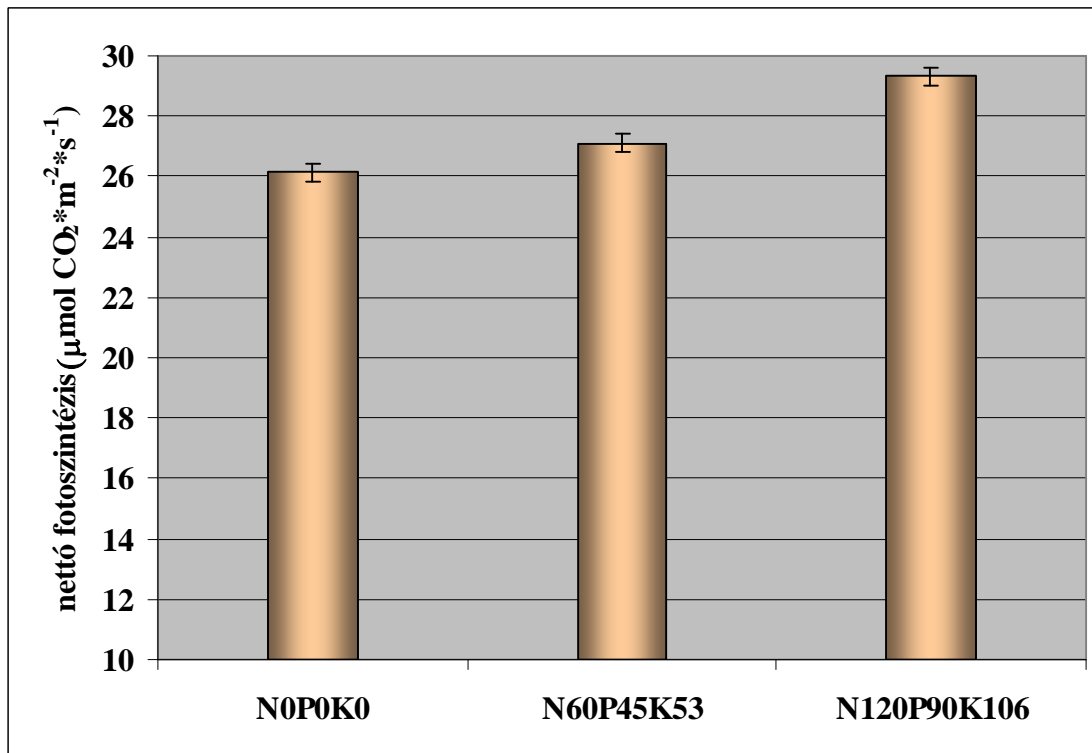
6. ábra Őszi búza fotoszintézis intenzitása különböző tápanyagszinteken (fajták átlaga)

2005. április 20. Debrecen

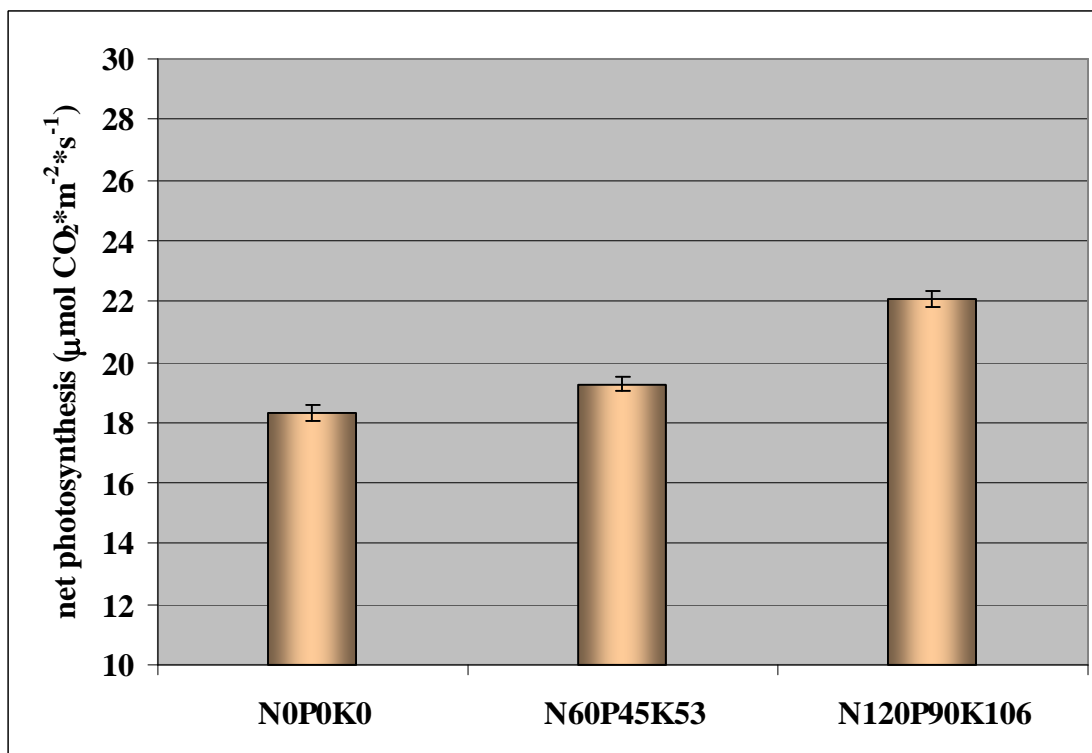


7. ábra Őszi búza fotoszintézis intenzitása különböző tápanyagszinteken (fajták átlaga)

2005. május 11. Debrecen

**8. ábra Őszi búza fotoszintézis intenzitása különböző tápanyagszinteken (fajták átlaga)**

2005. május 25. Debrecen



Debrecen, 2005. február 25.

.....
Témavezető aláírása
Dr. Csajbók József
egyetemi docens