

DEBRECENI EGYETEM  
AGRÁRTUDOMÁNYI CENTRUM  
MEZŐGAZDASÁGTUDOMÁNYI KAR  
NÖVÉNYTERMESZTÉSI ÉS TÁJÖKOLÓGIAI TANSZÉK

NÖVÉNYTERMESZTÉSI ÉS KERTÉSZETI  
TUDOMÁNYOK DOKTORI ISKOLA

*Doktori iskola vezető:*

**Dr. Ruzsányi László**

MTA doktora

*Témavezető:*

**Dr. habil. Pepó Péter**

mezőgazdaság tudományok kandidátusa

**Ph.D. értekezés tézisei**

**A KÖRNYEZETI ÉS BIOLÓGIAI TÉNYEZŐK INTERAKTÍV VIZSGÁLATA  
NAPRAFORGÓ TÁJKÍSÉRLETBEN**

*Készítette:*

**Borbélyné Hunyadi Éva**

DEBRECEN

2002

## 1. Bevezetés, célkitűzés

A különböző természeti erőforrások az elmúlt időkben felértékelődtek. Egyre nagyobb hangsúlyt kap, hogy fenntarthatóak maradjanak, illetve megteremtődjenek a bővülő újatermelés feltételei. A biológiai erőforrások megújíthatóak. A biológiai eredetű anyagok az élelmiszer-ellátásban mással nem helyettesíthetőek, nyersanyagot szolgáltatnak az ipar számára és helyi energiaforrást is jelenthetnek. Előállításukban alapvető szerepe van a növénytermesztésnek. Ahhoz, hogy az egyre növekvő szükségleteket hosszabb távon mennyiségileg és minőségileg kielégíthessük, a természeti erőforrások racionális használatára, komplex ökológiai szemléletre van szükség, amely azonban anyagi, technikai és társadalmi feltételeket is igényel. A genetikai erőforrások -mint megújuló energiaforrás- kihasználása a növénytermesztésben alapvető eszköz a növényi produktum növeléséhez. Ehhez azonban a fajta biológiai igényeinek, a termesztési feltételeknek és az ökológiai adottságoknak az összhangja szükséges.

Az országosan realizálható termésátlag az alkalmazott fajtákkal (hibridekkel), illetve agrotechnikával elérhető hasznostermés-mennyiség. Ennek alakulásában tehát döntő jelentőséget játszik a megfelelő fajta, illetve hibrid kiválasztása és az ehhez igazodó fajta, illetve hibridspecifikus termesztéstechnológia alkalmazása.

A mennyiségi paraméterek mellett a termésbiztonság és a termésminőség is egyre nagyobb jelentőséggel bíró részét képezi a genetikai erőforrásoknak, különösen azokat a kultúrnövényeket tekintve, amelyek magas energia, illetve fehérjetartalmuk miatt az élelmiszer-ellátás mennyiségi és minőségi bázisát képezik.

A napraforgó napjainkra az egyik legfontosabb olajnövényé vált, vetésterülete Magyarországon az elmúlt évtizedben megközelítette a félmillió hektárt, 1995-ben 491 ezer hektárra emelkedett. Hozam szempontjából világviszonylatban is kiemelkedő eredményeket ért el az ország a nyolcvanas évek végére. Az akkori 2 t/ha termésátlagokkal szemben azonban az elmúlt években a hozamok drasztikus visszaesésének lehettünk tanúi, elsősorban a termelés színvonalának csökkenése miatt. Emellett a termésstabilitás is romlott, mind országos, mind üzemi szinten. Meghatározó jelentőségű az ágazat fejlődésének iránya a térségben is. A jelenlegi gazdasági körülmények azonban alapvetően behatárolják a technológiai fejlesztések lehetőségeit.

Ezért kell figyelmünket a megújuló energiaforrások felé fordítani, melyek közül a genetikai potenciál kihasználása alapvető jelentőségű. Ehhez az első lépés a tájba illeszkedő, annak potenciálját jól hasznosító növényfajok és fajták megválasztása a szántóföldi növénytermesztés során.

A többi jelentős szántóföldi növénykultúrához hasonlóan itt is érvényesült az az elmúlt években tapasztalható tendencia, miszerint a minősített fajták, illetve hibridek száma növekszik és a külföldi fajták egyre nagyobb arányban szerepelnek a fajtalistán. Az eltérő fajták agroökológiai és agrotechnikai igénye, alkalmazkodóképessége, stressztűrő képessége között azonban jelentős eltéréseket találunk.

Ph. D. doktori értekezésemben a Debreceni Egyetem Látóképi kísérleti telepén 1998 és 2001 között, Dr. Pepó Péter tanszékvezető egyetemi tanár témavezetésével és szakmai irányításával végzett kutatómunkám eredményeit foglaltam össze.

Kutatásom célja a napraforgó termését befolyásoló biotikus és abiotikus stressztényezők feltárása különböző évjáratok hatásain keresztül, és ezáltal szűkebb tájkörzetünk, a Hajdúsági löszhát ökológiai adottságai mellett eredményesen termesztendő napraforgó fajták meghatározása. Ennek érdekében a vizsgálati években a vegetációs periódus egyes szakaszaiban állományfelvételezéseket végeztem és ezeket a paramétereket a terméseredményekkel összevetve korrelációs függvény segítségével az összefüggéseket feltártam. A betakarítási eredmények alapján meghatároztam a hibridek adott agroökológiai feltételek mellett realizálható termőképességét. A betakarításkor vett kaszatminták analizálását az OMMI Tordasi Kísérleti Telepének laboratóriumában végezték. A mért paraméterek alapján meghatározhattam a fajták eltérő évjáratokban elért minőségét.

A termésstabilitás elemzéséhez az adatokat lineáris regresszió segítségével értékeltem. A termésre ható tényezők komplex értékeléséhez többváltozós statisztikai módszert, a főkomponens-analízist alkalmaztam.

Kísérleti eredményeink nagy gyakorlati jelentőséggel bírnak, javíthatják az egyik legfontosabb ipari növényünk, a napraforgó termesztésének eredményességét a megfelelő biológiai alap megválasztása, a genetika erőforrás, mint megújuló energiaforrás jobb kihasználása által.

## **2. A vizsgálatok anyaga és módszere**

### **2.1 A kísérlet területének talajadottságai**

Kísérleteimet a Debreceni Egyetem Tangazdaságának Látóképi Növénytermesztési Kísérleti Telepén végeztem. A telep a Hajdúsági löszháton, Debrecentől 15 km távolságra, a 33-as főút mellett található.

A kísérleti terület talaja löszön képződött mély humusztartalmú alföldi mészlepedékes csernozjom, jó kultúrállapotú, közép-kötött (Arany-féle kötöttség 42), talajfizikailag a közép-kötött vályog kategóriába sorolható.

### **2.2 Klimatikus adottságok a vizsgált időszakban**

A napraforgó sikeres termesztésében a talajadottságok mellett a hőmérséklet, a csapadék és a fény játszik meghatározó szerepet. Magyarországon a hó és a fény mennyiségét, a tenyészidőszak hosszát, valamint az őszi első és a tavaszi utolsó fagyos napok bekövetkezésének idejét tekintve a napraforgó számára a termesztés feltételei jók, kivéve a hűvösebb hegyvidékeket, hegyekkel körülzárt katlanokat.

A vizsgált éveket tekintve 1998-ban alakult a legkedvezőtlenebbül az időjárás a napraforgó számára. A csapadék eloszlása és mennyisége a tenyészidőszak folyamán kedvezőtlen kórtani helyzetet teremtett, és a betakarítást is megnehezítette. 1999-ben a nyári hónapok csapadékosabbak voltak az átlagosnál, de az évjárat az előző évihez képest kedvezőbben alakult. A 2000. év hosszú száraz periódusai ellenére kiemelkedően jó évjárat volt a napraforgó számára. A vizsgált időszakot tekintve a legnagyobb terméseket tapasztalhattuk. A 2001. évi időjárási hatások az előző évihez képest kedvezőtlenebbnek értékelhetők, a nyár eleje és a betakarítást megelőző időszak az átlagostól jóval csapadékosabb volt, összességében azonban az átlagosnál kedvezőbben alakultak a terméseredmények.

### **2.3 A szántóföldi kísérlet körülményei**

#### **Agrotechnikai feltételek:**

A kísérlet elrendezése: 4 ismétléses, véletlen blokk elrendezés  
betakarított parcellaterület  $3,04 \times 9,2 = 27,968 \text{ m}^2$

Kivetett tőszám:	igen korai éréscsoport:	60.000 tő/ha,
	korai és középérésű éréscsoport:	47.000 tő/ha,
	étkezési csoport:	35.000 tő/ha

A vetést minden évben kézi vetőpuskával, április középső dekádjában, 10 °C talajhőmérséklet mellett végeztük el. A kísérletben egységes agrotechnikát, a korszerű növénytermesztés feltételeinek megfelelő egységes, harmonikus tápanyagellátást alkalmaztunk (1. táblázat). A fajták természetes ellenállóképességének felmérése érdekében a kórokozók és a kártevők ellen a tenyészidőben nem védekeztünk.

### 1. táblázat Tápanyagellátás és elővetemény a vizsgált kísérleti években

Év	1998	1999	2000	2001
<b>Elővetemény</b>	kukorica	őszi búza	borsó	kukorica
<b>Tápanyagellátás (N) kg hatóanyag/ha</b>	120	90	60	75

A vegetációs időben többszöri állományfelvételezéssel megállapítottuk a hibridek egyes biológiai és agronómiai sajátosságait (fenológiai paraméterek, szárszilárdság, növényegészségügyi sajátosságok). A parcellánkénti terméseredmények és a betakarításkori kaszatnedvesség alapján meghatároztuk a fajták hektáronkénti terméseredményeit. A betakarításkor vett kaszatominták elemzésével megállapítottuk a napraforgó fajták olajtartalmát és az étkezési fajták fehérjetartalmát is.

1998-ban 4 igen korai, 23 korai, 18 középérésű és 4 étkezési fajtát, 1999-ben 4 igen korai, 24 korai, 12 középérésű és 6 étkezési fajtát vizsgáltunk.

2000-ben 49 fajta szerepelt a fajtaösszehasonlító kísérletünkben, ezek közül 6 igen korai érésű, 25 korai érésű, 12 középérésű és 6 étkezési napraforgó volt. 2001-ben 7 igen korai, 27 korai, 15 középérésű és 6 étkezési fajtát teszteltünk.

#### 2.4 Az értékelés módszere

Az adatok feldolgozásához IBM kompatibilis számítógépet használtam, Windows 98 operációs rendszerrel. A felhasznált táblázatkezelő és statisztikai szoftverek: MS EXCEL 2000, SPSS 9.0 for Windows.

Az értékeléshez egy és többváltozós varianciaanalízist, lineáris regresszióanalízist, korrelációs számítást alkalmaztam. A korrelációt Pearson módszere szerint számítottam. A szórások összehasonlítására F-próbát alkalmaztam. Az egyes évjáratok ökológiai

hatásainak elemzéséhez a PET és a TET értékeit valamint ezek különbségét állapítottam meg. A potenciális evapotranspirációt naponkénti számítással határoztam meg Szász Gábor módszerével. A tényleges evapotranspirációt szintén naponkénti számítással határoztam meg, az Antal Emánuel féle formula segítségével. A különböző tényezők hatását a termésre főkomponens-analízissel értékeltem.

### 3. A vizsgálatok eredménye és azok értékelése

#### 3.1 Az évjárat hatása a fajták terméseredményére

Kísérleti eredményeink rámutattak arra, hogy a napraforgó termését jelentősen befolyásolják a termőhely ökológiai sajátosságai. A tenyészidőszakban hullott csapadéknak döntő szerepe van a betegségek fellépésében, a kialakulásuk mértékében, így a terméseredmények alakulásában is. A kedvező talajadottságok azonban a tenyészidőszakot megelőző hónapokban hullott csapadék hasznosulását is lehetővé teszik a napraforgó számára, így szárazabb tenyészidőszakban is kimagasló termés érhető el.

A vizsgált időszak időjárási sajátosságait, potenciális és tényleges transpirációs értékeit vizsgálva megállapítható, hogy jelentős különbségek voltak tapasztalhatóak a vizsgált négy évben. A legnagyobb különbséget 2000-ben tapasztaltuk, ami az átlagosnál szárazabb tenyészidőszak következménye. Ugyanakkor a legkedvezőtlenebb évjárat nem a legkisebb különbséget mutató 1999-es év, hanem az 1998-as tenyészév volt. Ez azt jelenti, hogy differenciáltan kell értékelni a tenyészévek időjárási viszonyait, és a tenyészidőszak folyamán lejátszódó változásokat (2. táblázat).

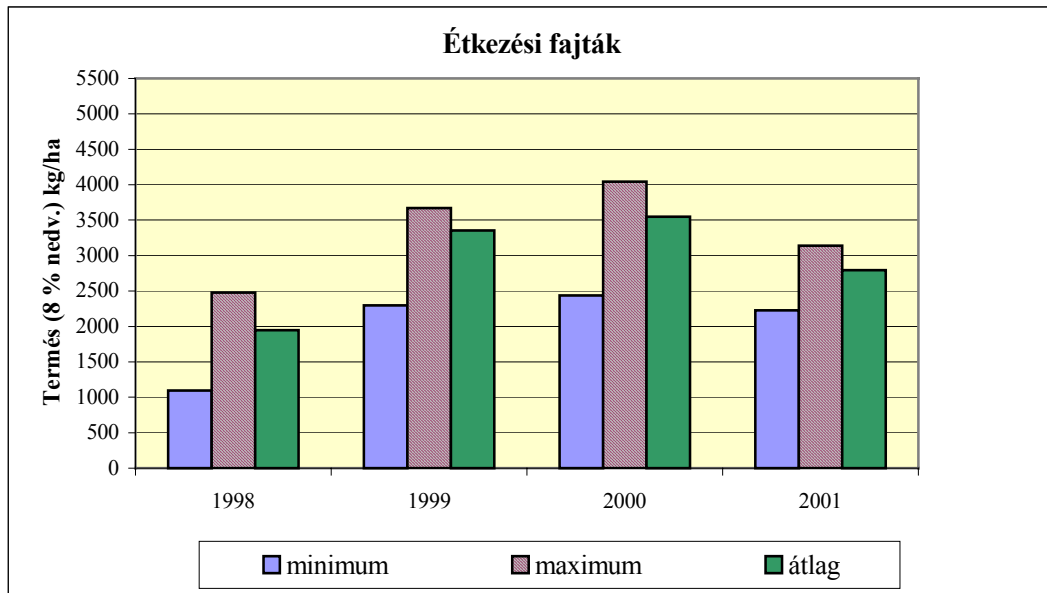
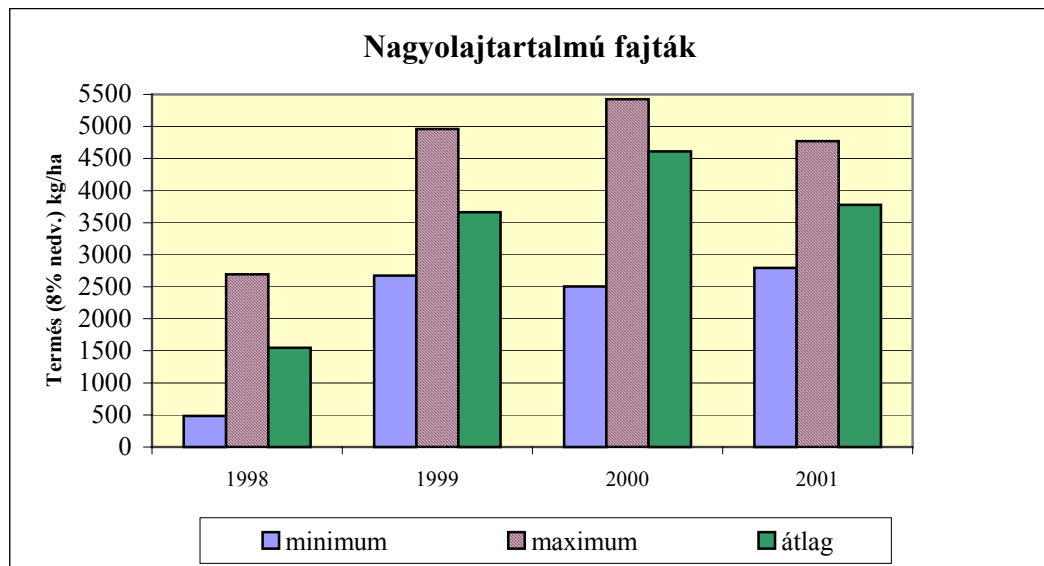
**2. táblázat A PET és a TET értékei és különbsége (Debrecen, 1998-2001)**

ÉV	PET	TET	PET-TET
	mm		
<b>1998</b>	624,4	477,3	147,1
<b>1999</b>	538,4	437,4	101,1
<b>2000</b>	607,4	304,1	303,3
<b>2001</b>	623,8	456,1	167,7

Az évjárat a terméseredményeket döntő módon befolyásolhatja, ugyanakkor azt is tapasztalhatjuk, hogy az egyes fajtákra eltérő módon hat. A legkedvezőtlenebb a

nagyolajtartalmú és az étkezési csoport számára is az 1998-as év volt, a legkedvezőbb terméseredményeket 2000-ben lehetett tapasztalni. A két évjárat terméseredményei között még a legkiemelkedőbb fajták esetében is közel 50 %-os különbségek adódtak. A legkedvezőbb évjáratban, 2000-ben is megfigyelhető volt az, hogy jelentős különbségek lehetnek az egyes fajták termése között (1. ábra).

**1. ábra Napraforgó fajták terméseredménye (Debrecen, 1998-2001)**



### **3.2 Napraforgó fajták fenológiai szakaszainak vizsgálata**

Az évjárat x genotípus interakció megnyilvánulása az egyes fajták fenológiai fázisainak bekövetkezése, az egyes fenológiai szakaszok időtartama, azok lezajlása során is megfigyelhető. Az egymást követő kísérleti évek vizsgálatokor az egyes fajták csoportjainak (igen korai, korai, középérésű, étkezési) átlagos értékeit figyelembe kitűnik, hogy az évjárat hatással van a vegetatív és generatív szakaszra egyaránt. Befolyásolja a kelés gyorsaságát, a virágzás kezdetét, annak időtartamát, és az érésidőt is. A vetés-kelés között eltelt idő hossza negatív korrelációban van a terméssel ( $r = -0,5698$ ). A vetés-kelés között eltelt idő szoros pozitív korrelációban van a vetéstől a virágzásig eltelt napok számával ( $r = 0,8504$ ). A vetéstől a virágzás kezdetéig eltelt napok száma és a parcellatermés között negatív korreláció állapítható meg ( $r = -0,4982$ ). Ugyancsak negatív korrelációt állapítottunk meg a virágzás kezdetétől a végéig eltelt idő és a parcellatermés között ( $r = -0,4404$ ).

Legkedvezőbb terméseredményeket a 12-14 napos kelésidő, a vetéstől számított 65.-70. napon bekövetkezett és 13-14 nap alatt lezajlott virágzás mellett tapasztaltuk.

### **3.3 Napraforgó fajták kórtani paramétereinek hatása a terméseredményekre**

A vizsgált időszakban a kórokozók közül legerőteljesebben a *Diaporthe helianthi* lépett fel, több évjáratban is járványszerű fertőzéssel károsítva az állományt. 1998-ban és 1999-ben tapasztaltuk a legnagyobb mértékű fertőződést, ami az ezekben az évjáratokban tapasztalható ökológiai hatásoknak tulajdonítható elsősorban. A 2. ábra a nagyolajtartalmú és az étkezési csoport fertőzöttségi értékeit tartalmazza.

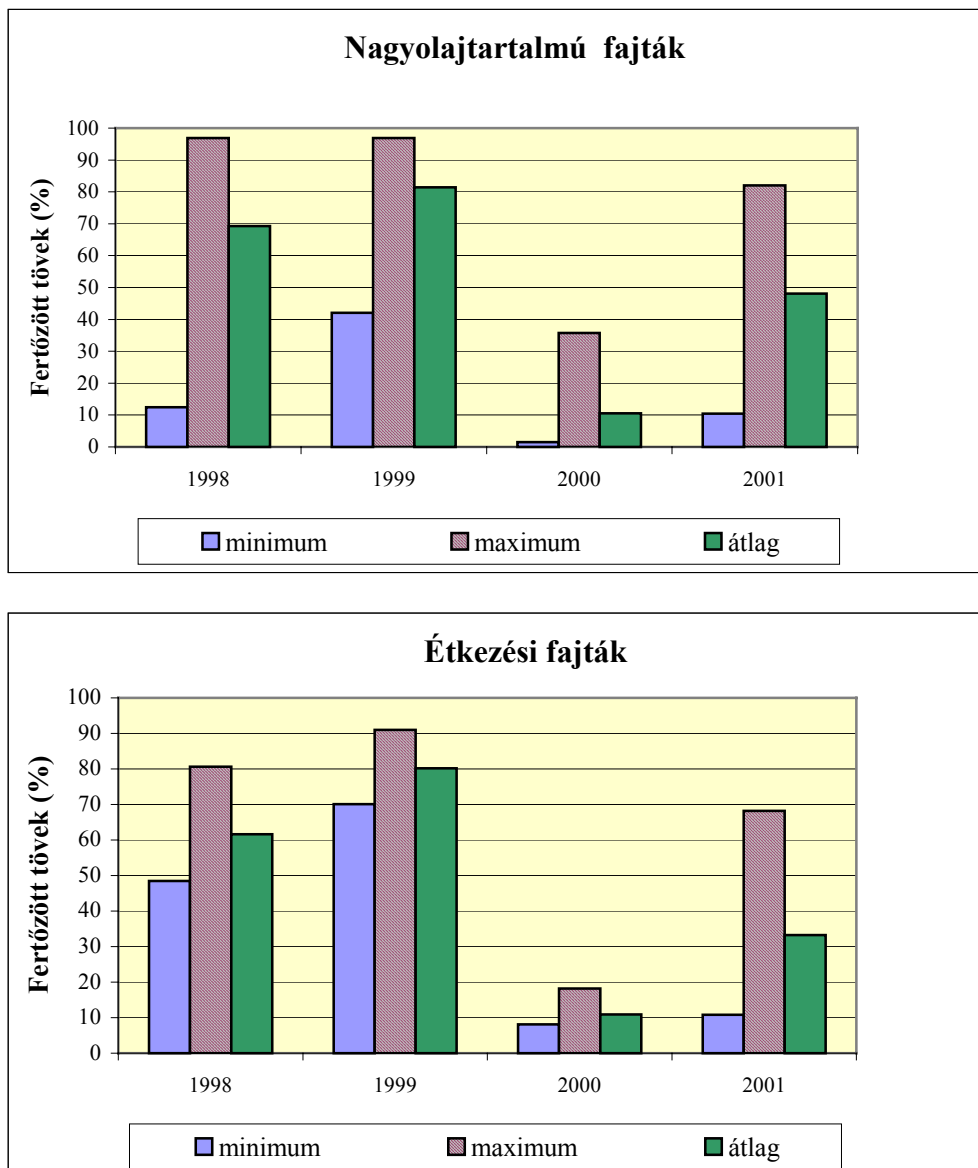
A vizsgált időszak minden évében szereplő fajták közül a Rondo, a Hysun 421, a Sonrisa és a Lympil mutatott kedvezőbb értékeket a kórokozóval szemben mind a fertőzésdinamikát, mind a fertőzöttségi % értékeit figyelembe véve. Az Ex 399, a Viki, a Dogo, és az étkezési fajták közül a Largo mutatkozott a kórokozóra fogékonyabbnak. A *Diaporthe helianthi* fertőzöttség és a termés között az összes vizsgált hibrid vonatkozásában négy év adatai alapján a következő összefüggéseket találtuk:

a fertőzöttségi % és a termés között negatív ( $r = -0,5441$ ) korreláció mutatható ki

a fertőzöttségi % és az olajtartalom között negatív ( $r = -0,5124$ ) korreláció mutatható ki (2 év adatai alapján)



2. ábra Napraforgó fajták Diaporthe helianthi fertőzöttsége (Debrecen, 1998-2001)



A *Sclerotinia sclerotiorum* fellépése 1998-ban és 2001-ben fokozottabb volt, mint 1999-ben és 2000-ben. A fertőzöttségi értékek azonban még ekkor is messze alatta maradtak a *Diaporthe helianthi* által előidézettnek. A mind a négy évben vizsgált 15 fajta vonatkozásában a fertőzöttségi % minden évjáratban 10 % alatt maradt. A Fantasol és a Sonrisa, valamint az étkezési napraforgók közül az Iregi szürke csíkos fajta fertőzöttségi értékei voltak a legkisebbek.

### **3.4 Napraforgó fajták szárszilárdsági paramétereinek hatása a terméseredményekre**

A vizsgált fajták vonatkozásában az egyes években igen nagy eltérések voltak a szárszilárdsági paraméterek tekintetében. A legkedvezőbb év ebben a vonatkozásban is 2000. év volt, ebben az évben mindössze néhány hibrid esetében volt számottevő a szártörés mértéke. Ugyanakkor a csapadékosabb periódusok gyakorisága, különösen a tenyészidő második felében a szárszilárdsági paraméterek romlását, különösen a tányér alatt letört tövek arányát növelte. 1998-ban a tányér alatt letört tövek aránya a legtöbb vizsgált hibrid esetében 20 % fölött volt, és igen nagy volt az egyes fajták között a különbség.

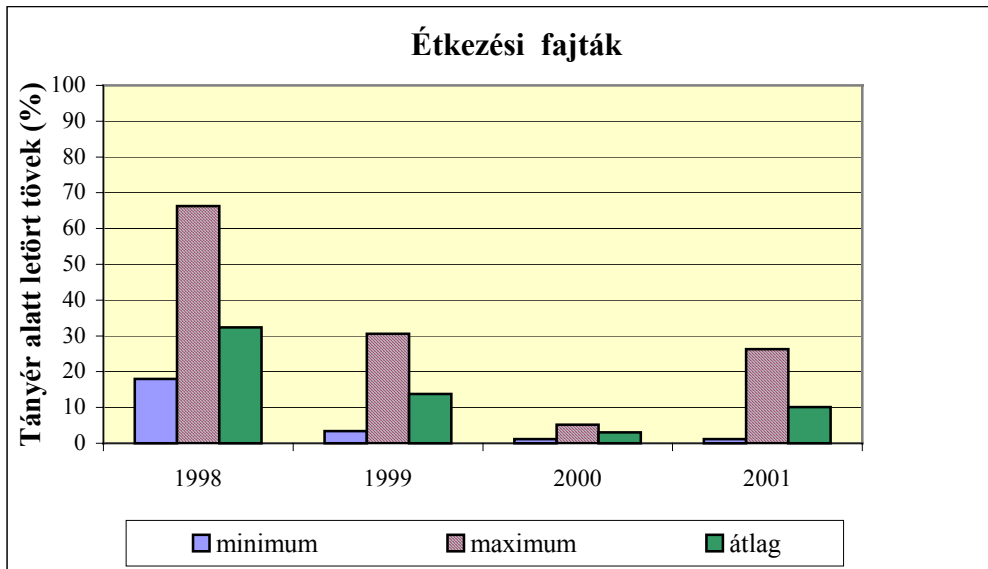
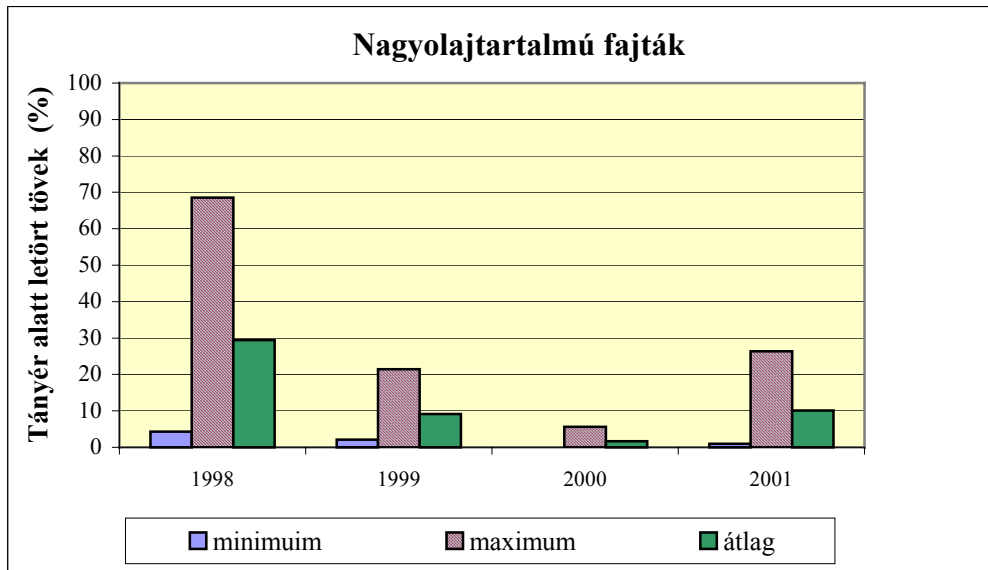
A 3. ábra szemlélteti a tányér alatt letört tövek arányának a különböző évjáratokban tapasztalható eltérő alakulását, valamint a fajták között tapasztalható különbségeket. A nagyolajtartalmú hibridek maximum értékei a kedvezőtlenebb években (pl.1998) megközelítették a 70 %-ot, ugyanakkor a minimum értékek 5 % alatt maradtak.

A mind a négy évben szereplő 15 fajta vonatkozásában az állapítható meg, hogy a Resia, a Florix, és a Dogo , az étkezési csoportból a Largo mutatta a legkedvezőtlenebb értékeket, a Hysun 321 és a Lympil, valamint az étkezési csoportból az Iregi szürke csíkos jó szárszilárdsági paraméterekkel tűnt ki.

A szárszilárdsági paramétereket tekintve az összes vizsgált hibrid vonatkozásában négy év adatai alapján a következő összefüggéseket találtuk:

- a tányér alatt letört tövek %-a és a termésmennyiség között negatív ( $r = -0,7539$ ) korreláció mutatható ki
- a tányér alatt letört tövek és a Diaporthe helianthi fertőzöttség aránya között pozitív ( $r = 0,6614$ ) korreláció állapítható meg
- a tányér alatt letört tövek és az olajtartalom között nem volt statisztikailag is kimutatható összefüggés (2 év adatai alapján)

3. ábra Napraforgó fajták szárszilárdsági paraméterei (Debrecen, 1998-2001)



### 3.5 Napraforgó fajták minőségének paraméterei és összefüggései

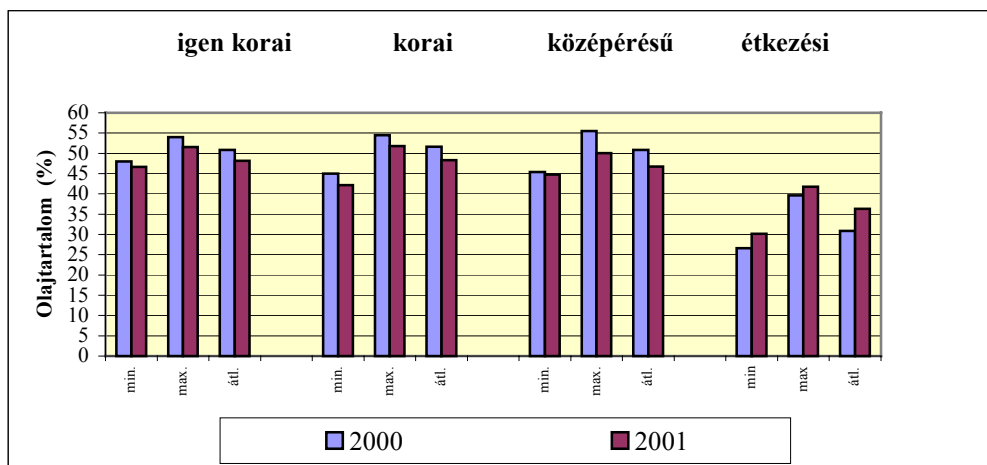
A minőségi paraméterek vonatkozásában 2000-ben és a 2001-ben az olajtartalmat, valamint az étkezési csoportra vonatkozóan a fehérjetartalmat értékeltem. 2000-ben a vizsgált genotípusok jelentős részének olajtartalma meghaladta az 50 %-ot, sőt a Nova, a Florix, az Alexandra és a Dogo elérte, vagy meghaladta az 55 %-ot is. A Rigasol PR és a Zoltán ugyanakkor 45 %-os olajtartalmat ért el. Az étkezési csoportból a Marica-2 és a Hattyú olajtartalma 40 %-ot ért el, míg a Largo 30 %-ot. 2001-ben csak néhány hibrid olajtartalma haladta meg az 50 %-ot (Nova, LG 5385/LHA 147/01, Samantha, Hysun 321, Astor, Fleuret, LG 5645/LHA 347/02). Egyes hibridek olajtartalma pedig

45 % alatt maradt (Rigasol PR, Allstar RM, Altess RM, XF 475/PR 63A90). Az étkezési csoport fajtáinak olajtartalma 30 % alatt maradt, kivéve a Marica-2 és a Hattyú hibrideket.

Az étkezési fajták fehérjetartalmát vizsgálva megállapítható, hogy az évjárat hatása itt is érvényesült. 2000-ben csak 2 fajta érte el illetve haladta meg a 18 %-os fehérjetartalmat (Marica-2, Iregi szürke csíkos), 2001-ben viszont az összes vizsgált fajta. A szabad elvirágzású Iregi szürke csíkos fajta mind a két évben a legmagasabb fehérjetartalmat produkálta. Az étkezési csoport a fehérjetartalom vonatkozásában 2001-ben mutatott kedvezőbb értékeket.

2000-ben a vizsgált nagyolajtartalmú hibridek olajtartalmának átlaga 51,16 % volt, 2001-ben kevesebb, 47,75 % átlagos olajtartalmat értek el a vizsgált hibridek. Érés csoportonként tekintve az eredményeket, a nagyolajtartalmú hibridek 2000-ben kiemelkedő értékeket mutattak, de természetesen 2001-ben is messze meghaladták az étkezési hibridek olajtartalmát. Ugyanakkor az is megállapítható, hogy a korai érés csoport terméseredményekben tapasztalható „lemaradása” az olajtartalom tekintetében nem érvényesült, és az egyes fajták között kisebb eltérések tapasztalhatóak (4. ábra).

**4. ábra Napraforgó fajták olajtartalma (Debrecen, 2000-2001)**



A termésmennyiség és az olajtartalom, valamint a termésmennyiség és fehérjetartalom közötti összefüggés vizsgálatához a korrelációs függvényt alkalmaztam, és a 2000. ill. 2001. évi adatok felhasználásával végeztem a számításokat.

- a nagyolajtartalmú hibridek esetében az olajtartalom és termésmennyiség között az összes vizsgált hibrid vonatkozásában a vizsgált időszakban pozitív korreláció ( $r=0,5224$ ) volt megállapítható
- a mind a két évben vizsgált 24 hibrid vonatkozásában szintén pozitív ( $r= 0,5436$ ) korreláció állt fenn.

Ezeket az eredményeket alátámasztja az a megállapításunk is, hogy az utóbbi években minősített hibridek termése és olajtartalma között az OMMI több éves és több termőhelyes adatai alapján végzett számítások szerint pozitív korreláció állapítható meg, míg a korábban minősített hibridek esetében nem volt szignifikáns összefüggés a két tényező között.

### **3.6 A napraforgó fajták termőképességének értékelése a vizsgálati évek átlagában**

Termőképesség szempontjából azokat a fajtákat tekinthetjük adott környezeti feltételek mellett a legkedvezőbb termőképességűnek, amelyek termése az eltérő évjáratokban és az évek átlagában egyaránt meghaladta a csoport átlagát. A 3. táblázat tartalmazza azoknak a fajtáknak az abszolút és relatív terméseredményeit, amelyek mind a négy vizsgálati évben szerepeltek a kísérletben. A kísérleti időszakban ezek közül a legkiemelkedőbb terméseredményeket a korai éréscsoportba tartozó Hysun 321 érte el (4 éves abszolút átlagtermés: 3922 kg/ha, relatív termés 112,1%), és ugyancsak 110 % fölötti relatív terméseredményt produkált a középerésű Lympil 3871 kg/ha 4 éves átlagterméssel.

Az étkezési csoportban a Marica-2 és az IS 8004 mintegy 110 %-ot teljesített a csoport átlagához viszonyítva, ugyanakkor az IS 8004 mutatott kiegyenlítettebb terméseredményeket.

3. táblázat Napraforgó fajták abszolút és relatív termése eltérő évjáratokban (Debrecen, 1998-2001)

Genotípus	Termés									
	1998		1999		2000		2001		Átlag	
	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%
<i>Nagyolajtartalmú</i>										
Ex. 399	486	28,2	3126	84,9	3927	81,5	3836	101,9	2844	81,3
Viki	1426	82,7	3200	86,9	4755	98,7	3423	90,9	3201	91,5
U 55 E	1654	95,9	3015	81,8	4962	102,9	3665	97,4	3324	95
Sonrisa	1566	90,8	4047	109,9	4789	99,4	4107	109,1	3627	103,7
Rondo	1540	89,3	3673	99,7	4736	98,3	3521	93,5	3367	96,3
Resia	2168	125,7	4070	110,5	4360	90,5	3834	101,9	3608	103,1
Florix	1721	99,8	3753	101,9	4964	103,0	3675	97,6	3528	100,9
Hysun 321	2565	148,7	4251	115,4	5207	108,0	3666	97,4	3922	112,1
Fantasol	2062	119,5	4387	119,1	5045	104,7	3616	96,1	3777	108
Lympil	2140	124,1	3813	103,5	5427	112,6	4105	109,1	3871	110,7
Dogo	1646	95,4	3187	86,5	4847	100,6	3958	105,2	3409	97,5
<b>Átlag</b>	<b>1725</b>	<b>100</b>	<b>3684</b>	<b>100</b>	<b>4820</b>	<b>100</b>	<b>3764</b>	<b>100</b>	<b>3498</b>	<b>100</b>
<i>Étkezési</i>										
Marica-2	2477	127,3	3645	111,9	3643	109,6	2528	94,4	3073	109,7
Iregi szürke csíkos	2182	112,1	3413	104,8	3693	111,1	2899	108,2	3047	108,4
Largo	1093	56,2	2295	70,5	2434	73,2	2224	83,0	2012	71,8
IS 8004	2030	104,3	3672	112,8	3526	106,1	3064	114,4	3073	109,7
<b>Átlag</b>	<b>1946</b>	<b>100</b>	<b>3256</b>	<b>100</b>	<b>3324</b>	<b>100</b>	<b>2679</b>	<b>100</b>	<b>2801</b>	<b>100</b>

### 3.7 Napraforgó fajták termésstabilitásának statisztikai értékelése

Lineáris regresszió segítségével értékeltük a környezet (jelen esetben az évjárat) és az eltérő fajták kölcsönhatását a minden évben szereplő hibridek adatai alapján. Legalacsonyabb volt a szórás az étkezési csoportba tartozó Largo hibridnél és a csoportra általában is jellemzőek az alacsonyabb szórásértékek. Legmagasabb szórás értéket az igen korai éréscsoportba tartozó Ex. 399 esetében tapasztaltunk. SPSS 9.0 for Windows statisztikai szoftver segítségével kiszámoltuk a fajták lineáris regressziós egyenleteit. A regressziós koefficiensek értékelése alapján a genotípusokat éréscsoportonként termésstabilitási sorrendbe állítottuk. Azt tekinthetjük a legkedvezőbb fajtának, amelyiknél a magas termés jó stabilitással párosul.

Legjobb termésstabilitású fajták:

Nagyolajtartalmú csoport:

- Resia (termésátlag: 3608 kg/ha, 103,1 %)
- Hysun 321 (termésátlag: 3922 kg/ha, 112,1 %)
- Viki (termésátlag: 3201 kg/ha, 91,5 %)

Étkezési csoport:

- Largo (termésátlag: 2012 kg/ha, 71,8 %)
- Marica-2 (termésátlag: 3073 kg/ha, 109,7 %)

A különböző fajták összehasonlítása során a következő megállapításokat tehetjük:

- A mind a négy évben vizsgált hibridek közül legnagyobb termést adták a nagyolajtartalmú csoportból a Hysun 321, a Lympil és a Fantasol hibridek.
- Kedvező évjáratban egyes fajták képesek elérni a nagy termőképességű hibridek terméseredményeit, de a környezeti feltételek romlásával jelentősebb mértékű terméscsökkenéssel reagálnak, ami gyengébb termésstabilitást eredményez.
- Azok a fajták tekinthetők összességében kedvezőnek, amelyek nagy termésre képesek, ugyanakkor ezt több év terméseredményeit figyelembe véve ugyanazon a termőhelyen és agrotechnikai feltételek mellett csekélyebb mértékű terméscsökkenéssel, tehát nagyobb termésstabilitással érik el. A vizsgált időszakban ilyen fajtának mutatkozott a Hysun 321, illetve a Marica-2.

### **3.8 A terméseredményekre ható tényezőcsoportok statisztikai elemzése és értékelése főkomponens-analízissel**

Ahhoz, hogy a termést befolyásoló ökológiai, biológiai tényezők szerepét komplex módon értékelhessük, a négy vizsgálati év fontosabb paramétereit többváltozós matematikai módszerrel, főkomponens-analízissel elemeztük, melynek során SPSS számítógépes programmal a számításokat elvégeztük. Az elemzéshez 14 tényezőt választottunk ki.

A vizsgált tényezők közül a számítások elvégzése után 4 faktor adta az összes variancia 87,3 %-át, így ezeket a faktorokat vizsgáltuk tovább, mivel ezek tekinthetők a leginkább meghatározónak (4. táblázat).

A számítás során ezekből a tényezőkből komplex faktorok jöttek létre, melyek a vizsgált tényezőket összefüggéseiben csoportosítják, de egymástól függetlenek (5. táblázat).

#### **4. táblázat A vizsgált komponensek sajátérték-táblázata**

<b>Komponens</b>	<b>Összesen</b>	<b>Variancia %</b>	<b>Kumulatív variancia</b>
1	6,421	45,866	45,866
2	2,862	20,441	66,307
3	1,902	13,583	79,890
4	1,037	7,407	87,297



**5. táblázat A főkomponens - analízis mátrix**

<b>Komponens</b>				
<b>Faktor</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Termés	-0,685	0,004	0,596	0,007
Vetéstől- virágzás kezdetéig eltelt idő	0,840	0,001	0,410	0,280
Vetéstől-50 % virágzásig eltelt idő	0,840	-0,007	0,437	0,234
Vetéstől- virágzás végéig eltelt idő	0,914	-0,115	0,204	0,228
Vetéstől- technikai érésig eltelt idő	0,198	0,864	-0,007	0,404
Megdölt tövek	0,207	0,721	0,484	-0,292
Kidölt tövek	0,202	0,610	0,388	-0,588
Tányér alatt letört tövek	0,673	0,001	-0,592	0,160
Diaporthe h. fertőzöttség	0,800	0,291	-0,138	-0,285
Sclerotinia s. fertőzöttség	0,576	0,480	-0,119	-0,146
Tányérbetegség fertőzöttség	0,740	0,007	-0,393	-0,170
PET-TET különbsége	-0,835	0,439	-0,234	0,005
TET	0,953	-0,005	-0,005	0,008
PET	0,007	-0,829	-0,399	0,290

Az első faktor elemzésekor azt a tanulságot vonhattuk le, hogy a vizsgált tényezők és tényezőcsoportok többsége egymással szoros összefüggésben van, egy faktoron belül több összefüggést is feltárhatunk a termésre ható tényezők közül. Az első tényezőcsoport, a virágzásbiológiai adatok vonatkozásában igen szoros összefüggést tapasztaltunk a virágzásig eltelt napok száma és a termésmennyiség között. A számítások azt mutatják, hogy ha rövidebb idő telik el a vetéstől a virágzásig, az a termésmennyiséget pozitív módon befolyásolja. Ez a

hatás még kifejezettebb, ha a virágzás végéig is kevesebb idő telik el, tehát a virágzás zavartalan, gyors lefolyású. A vetéstől a technikai érettségig eltelt idő hossza azonban nem mutatott hasonló súlyú hatást a terméseredményekre. A potenciális és tényleges evapotranspiráció különbségének mértéke negatív korrelációban van a vetéstől a virágzásig eltelt idő hosszúságával, és a virágzás időtartamával. Szárazabb, melegebb évjáratban tehát a virágzás hamarabb bekövetkezik és rövidebb idő alatt lezajlik.

A szárszilárdsági paraméterek vonatkozásában a leginkább a tányér alatt letört tövek aránya befolyásolta negatív módon a terméseredményeket. A megdőlt és a kidőlt tövek aránya a vizsgált időszakban jóval kisebb volt a vizsgált időszakban, ezért a terméseredményekre gyakorolt hatása nem volt szignifikánsan kimutatható. A PET-TET különbsége negatív korrelációban van a tányér alatt letört tövek arányával, ami azt mutatja, hogy száraz, meleg évjáratban kisebb arányban fordul elő.

A kórtani paraméterek közül a terméseredményekkel való legszorosabb összefüggést a Diaporthe helianthi fertőzöttség mutatja, de a többi paraméter vonatkozásában is igazolható a betegségek terméscsökkenő hatása. A PET-TET különbsége a kórokozókkal negatív korrelációban van, száraz évjáratokban tehát kisebb a fertőzés mértéke.

Az ökológiai tényezők erőteljes hatását mutatja a termés szoros összefüggése a TET, illetve a PET-TET különbségének értékeivel. Ezek az összefüggések azt mutatják, hogy ha a tényleges evapotranspiráció (TET) értéke a tenyészidőszak folyamán magas, tehát a tenyészidőszak csapadékosabb, az a terméseredményekre negatívan hat.

A második faktor a potenciális evapotranspiráció és a vetéstől a technikai érésig eltelt idő között mutat negatív összefüggést. A potenciális evapotranspiráció mértéke elsősorban a sugárzás és a hőmérséklet által befolyásolt, tehát ha a tenyészidőszakban ezek az értékek magasabbak, rövidebb idő telik el a technikai érettség bekövetkezéséig. Ilyen feltételek mellett a megdőlt és a kidőlt tövek aránya is kisebb. A termés és a faktor vizsgált komponensei között nem volt szignifikáns összefüggés.

A harmadik faktor a tányér alatt letört tövek és a termés között fennálló negatív korrelációt különíti el, a negyedik faktor a vetéstől a technikai érésig eltelt idő és a kidőlt tövek közötti gyenge negatív összefüggést mutatja.

#### 4. Összefoglalás

Értekezésemben a nagyolajtartalmú és az étkezési napraforgó fajták termőképességét, minőségi paramétereit, agronómiai sajátosságait vizsgáltam az évjáratok függvényében. Célom az volt, hogy az évjárat és genotípus kölcsönhatásait feltárjam e jellegzetes tájegység ökológiai adottságai mellett, és a termést befolyásoló tényezők elemzése által meghatározhassam a kritikus stresszfaktorokat. A különböző fajták összehasonlítása egyben azt a célt is szolgálta, hogy a kedvező agronómiai tulajdonságokkal rendelkező, az egyes stresszfaktorokkal szemben nagyobb ellenállóképességet mutató hibrideket meghatározzam, ezáltal a tájegység adottságaihoz alkalmazkodó, a tájpotenciált hatékonyan kihasználó fajtahasználatot elősegítsem.

A vizsgált éveket összességében tekintve megállapítható, hogy az évjárat még a kedvező talajadottságok és megfelelő agrotechnika mellett is jelentős mértékben meghatározza a fajták termését.

A vizsgált években megállapítható volt, hogy az egyes fenofázisok bekövetkezése és időtartama nem csak az érésidő, hanem a környezet hatásainak is a függvénye. Azt is tapasztaltuk, hogy a későbbiekben kialakuló termést az egyes fejlődési szakaszok, különösen a virágzás időszaka befolyásolhatja. A korábban bekövetkezett és rövidebb idő alatt lezajlott virágzás pozitív hatással volt a terméseredményekre.

A kórokozók közül a *Diaporthe helianthi* fellépése volt a legjelentősebb. A kórokozók fellépése és a fertőzés dinamikája évjáratonként és fajtánként is jelentős eltéréseket mutatott. A fertőzöttség átlaga 1998-ban mintegy 70 %, 1999-ben 80 %, 2000-ben 10 %, 2001-ben 50 % volt. Bár az évjárat alapvetően meghatározza a fertőzés és a károsítás mértékét, erős fertőzöttség mellett a fajták kórokozóval szembeni ellenállóképessége között jelentős különbségek állapíthatók meg. 1998-ban 14 és 90 % között változtak a fertőzöttség értékei az egyes genotípusoknál, míg 2000-ben, a legkedvezőbb évjáratban 2 és 38 % között. A kórokozó termésre gyakorolt negatív hatása egyértelműen megállapítható volt ( $r=-0,5441$ ). A *Diaporthe helianthi*val szembeni ellenállóképesség vonatkozásában a csoport átlagához képest lényegesen kedvezőbb értékeket mutatott 1999-ben az Aréna, Util, Zoltán és a Zsuzsa, a vizsgált éveket összességében tekintve a mind a négy évben szereplő hibridek közül a Rondo, Hysun 421, Sonrisa és a Lympil.

A szárszilárdsági mutatók közül a tányér alatti szártörést tapasztaltuk a legnagyobb arányban, ami szoros összefüggést mutatott a kórokozók általi fertőzöttséggel. Így tehát évjáratonként és fajtánként is eltérő arányban fordult elő, és a termésre is negatív hatással volt ( $r=-0,7539$ ).

Ugyanakkor a betakarítást megelőző időszak időjárási viszonyai is hatással voltak a szárszilárdságra. Kedvező, szárazabb tenyészidőszakban minimális mértékben volt tapasztalható szárszilárdsági probléma a vizsgált hibrideknél. 2000-ben 0 és 5 % között alakult a letört tövek aránya, 1998-ban a nagymértékű Diaporthe helianthi fertőzöttség és a csapadékos időjárás hatására a 70 %-ot is elérte a tányér alatti szártörés az egyes fajtáknál. A szárszilárdsági paraméterek vonatkozásában az 1998-as legkedvezőtlenebb évjáratban a Pixel, az U-55-E és Util hibridek esetében volt a legkisebb a tányér alatti szártörés mértéke. Azok közül a fajták közül, amelyek mind a négy évben szerepeltek, a Hysun 321 és a Lympil, valamint az étkezési csoportból az Iregi szürke csíkos jó szárszilárdsággal tűntek ki.

Az olajtartalom tekintetében kiemelkedő fajták a Nova, Florix, Alexandra és a Dogo, amelyek 2000-ben 55 % fölötti olajtartalmat értek el, valamint az LG 5385/LHA 147/01, Samantha, Hysun 321, Astor, Fleuret, LG 5645/LHA 347/02 hibridek, melyek olajtartalma 2001-ben 50 % fölött volt. Az étkezési csoportból a Marica-2 és a Hattyú olajtartalma haladta meg jelentősen a csoportátlagot. Az étkezési napraforgó hibridek fehérjetartalmára vonatkozóan a rendelkezésre álló vizsgálati adatok alapján azt állapíthattuk meg, hogy annak mennyisége évjáratonként és fajtánként is változó. 2000-ben 15,8 és 18,9 % közötti fehérjetartalmat mértünk, 2001-ben viszont mindegyik fajta fehérjetartalma meghaladta a 18 %-ot. A legmagasabb fehérjetartalmat az Iregi szürke csíkos napraforgó fajta produkálta.

A terméseredmények ismeretében megállapíthattuk, melyek azok a fajták, amelyek kimagasló terméseredményekre voltak képesek. 2000-ben, a legkedvezőbb évjáratban 5 t/ha fölötti termésátlagot ért el a Hysun 321, a Fantasol, a Lucil, a Torero és a Lympil (ez utóbbi hibrid 5,4 t/ha termésátlaggal a kísérletben mért legnagyobb termésmennyiséget adta. A vizsgálati időszak (4 év) mindegyik évében vizsgált hibridek közül a Hysun 321, a Lympil, az étkezési csoportban a Marica-2 és az IS 8004 110 %-ot teljesített a csoport átlagához viszonyítva. A vizsgált időszakban a Hysun 321 és étkezési csoportból a Marica-2 termésstabilitása volt a legkedvezőbb.

A termésre ható tényezők együttes hatását főkomponens-analízissel vizsgáltuk. A vizsgálat igazolta azokat az összefüggéseket, amelyeket az egyes vizsgált tényezők egyedi hatásának vonatkozásában megállapítottunk. Szoros pozitív korrelációban van a termés és a PET-TET különbségének nagysága, a biológiai optimumon belül korábban bekövetkezett virágzás között, valamint meghatározó negatív faktorként értelmezhető a kórokozók közül a Diaporthe helianthi fertőzöttség, a szárszilárdsági paraméterek közül pedig a tányér alatt letört tövek aránya.

## 5. Új és újszerű tudományos eredmények

- A Hajdúságban végzett napraforgó tájkísérlet során megállapítottuk, hogy az eltérő évjáratok rendkívül markáns ökológiai hatásokat eredményeznek. Az évjárat hatása jól tükröződik a négy vizsgálati évben szereplő 15 hibrid termésátlagának vonatkozásában is (1998: 1780 kg/ha, 1999: 3570 kg/ha, 2000: 4420 kg/ha, 2001: 3204 kg/ha), ami 2640 kg/ha-os termésingadozás-intervallumot mutat a vizsgált időszakban.
- Meghatároztuk a Hajdúsági löszhát ökológiai adottságai mellett kiváló terméseredményekre képes hibrideket (Hysun 321, Fantasol, Lucil, Torero, Lympil, Alexandra, Cergold, Aréna, Util, Zoltán, Zsuzsa, Magog, Nova, Astor, Florix, Sonrisa, Opera PR, Marica-2, Birdy, Hattyú).
- A fenológiai vizsgálatok során négy vizsgálati évben összesen 98 hibridet tesztelve megállapítottuk, hogy negatív korrelációban van a terméssel a vetéstől a kelésig ( $r = -0,5698$ ), a vetéstől a virágzás kezdetéig ( $r = -0,4982$ ), a virágzás kezdetétől a végéig ( $r = -0,4404$ ) eltelt napok száma. Legkedvezőbb terméseredményeket a 12-14 napos kelésidő, a vetéstől számított 65-70. napon bekövetkezett és 13-14 nap alatt lezajlott virágzás mellett tapasztaltuk.
- A négy eltérő évjáratban végzett tájkísérlet vizsgálatainak eredményei azt mutatják, hogy a Diaporthe helianthi fertőzöttség és a termés ( $r = -0,5441$ ), valamint a fertőzöttség és az olajtartalom között negatív ( $r = -0,5124$ ) korreláció állapítható meg. 1999. -ben 80 % fertőzöttség mellett 3600 kg/ha, 2000. -ben 10 % fertőzöttség mellett 4600 kg/ha termésátlagot állapítottunk meg a vizsgált hibridek vonatkozásában. Meghatároztuk a kórokozóval szemben jó ellenállóságot mutató hibrideket (Rondo, Hysun 321, Sonrisa, Lympil, Resia).
- A napraforgó hibridek szárszilárdsági paramétereinek vizsgálata során megállapítottuk, hogy a tányér alatt letört tövek és a termés között negatív korreláció mutatható ki ( $r = -0,7539$ ), a tányér alatt letört tövek és a Diaporthe helianthi fertőzöttség között pozitív korreláció áll fenn ( $r = 0,6614$ ). 1998.-ban 70 % Diaporthe fertőzöttség mellett 30 % volt a letört tövek aránya, 2000.-ben 10 % fertőzöttség mellett mindössze 4 % volt a letört tövek aránya a vizsgált hibridek átlagában. Vizsgálataink során meghatároztuk a jó szárszilárdságú hibrideket (Hysun 321, Lympil, Fantasol, Sonrisa, U-55-E).

- A termés és az olajtartalom között 2000-ben és 2001-ben a nagyolajtartalmú hibridek átlagában pozitív korrelációt ( $r= 0,5224$ ) állapítottunk meg, amelyet a mind a két évben vizsgált hibridek eredményei alapján elvégzett számítások is igazoltak ( $r= 0,5438$ ).
- A tájkísérletben szereplő hibridek terméseredményeit értékelve megállapítottuk, hogy a hibridek termőképességének értékeléséhez a termésmennyiség és a termésstabilitás vizsgálata együttesen alkalmazható. Kiváló termésszinttel és termésstabilitással jellemezhető hibridek: Hysun 321, Lympil, Fantasol, Sonrisa, Resia.

## 6. Gyakorlatban hasznosítható tudományos eredmények

- Meghatároztuk a Diaporthe helianthi kórokozóval szemben jó ellenállóképességet mutató hibrideket (Rondo, Hysun 321, Sonrisa, Lympil, Pixel, Florix, Cersol, Cergold, Master, Iregi HNK 173, Util, Aréna, Zoltán, Zsuzsa, Nova, Alexandra PR, Torero, Abigél, Arena PR, Opera, Mazurka, Agatha, NSH 484, Manade, LG5645/LHA 347/02).
- Meghatároztuk a jó szárszilárdságot mutató hibrideket (Pixel, Hysun 321, U-55-E, Lympil, Util, Fantasol, Sonrisa, Alexandra PR, Fleuret, Opera PR, Iregi szürke csíkos fajtanapraforgó). Meghatároztuk a kiemelkedő olajtartalmat elérő hibrideket (Nova, Florix, Alexandra, Dogo, LG5358/LHA 147/01, Samantha, Hysun 321, Astor, Fleuret). Az étkezési csoportban legnagyobb olajtartalmat a Hattyú, a legnagyobb fehérjetartalmat az Iregi szürke csíkos fajtanapraforgó érte el.
- A komplex értékelés alapján a Hajdúsági tájkörzetben termesztésre javasolt hibridek: Kiváló terméseredményekre képes hibridek: Hysun 321, Fantasol, Lucil, Torero, Lympil, Alexandra, Cergold, Aréna, Util, Zoltán, Zsuzsa, Magog, Nova, Astor, Florix, Sonrisa, U-55-E, Resia, Rondo, Opera PR, az étkezési csoportból a Marica-2, és a Birdy.

Kiváló termőképességű és termésstabilitású hibridek: Hysun 321, Lympil, Fantasol, Sonrisa, Resia, U-55-E, Florix, Rondo.

Kiváló termőképességű, termésstabilitású és olajtartalmú hibridek: Hysun 321, U-55-E, Florix, Lympil. •

## **PUBLIKÁCIÓK**

### Lektorált tudományos közlemények és szakcikkek

1. PEPÓ P.-ZSOMBIK L.-**BORBÉLYNÉ HUNYADI É.**-KUTASY E. (2002): Az integrált növényvédelem szerepe az őszi búza termesztésben. Innováció, a tudomány és a gyakorlat egysége az ezredforduló agráriumban. Növénytermesztés. Debrecen 5-14 p.
2. **BORBÉLYNÉ HUNYADI É.**-PEPÓ P.-KUTASY E.-ZSOMBIK L. (2002): Az évjárat hatása különböző napraforgó genotípusok termésére, minőségére és agronómiai jellemzőire. Innováció, a tudomány és a gyakorlat egysége az ezredforduló agráriumban. Növénytermesztés. Debrecen 256-262 p.
3. KUTASY E.-PEPÓ P.-**BORBÉLYNÉ HUNYADI É.**- ZSOMBIK L. (2002): Őszi búza fajták termése és nedvessiker tartalma a 2001-es tenyészévben. Innováció, a tudomány és a gyakorlat egysége az ezredforduló agráriumban. Növénytermesztés. Debrecen 420-427 p.
4. ZSOMBIK L.-PEPÓ P.-**BORBÉLYNÉ HUNYADI É.**-KUTASY E. (2002): Újabb adatok a napraforgó hibridspecifikus vetéstechnológiájához. Innováció, a tudomány és a gyakorlat egysége az ezredforduló agráriumban. Növénytermesztés. Debrecen 242-248 p.
5. **BORBÉLYNÉ HUNYADI É.** (2002): Termésmennyiség és olajtartalom összefüggéseinek vizsgálata napraforgó tájkísérletben Debreceni Egyetem Agrártudományi Közlemények Különszám 12-14. p.
6. **BORBÉLYNÉ HUNYADI É.**- KUTASY E.- CSAJBÓK J.(2002): Napraforgó genotípusok termésstabilitásának vizsgálata napraforgó tájkísérletben. Növénytermelés (megjelenés alatt)
7. **BORBÉLYNÉ HUNYADI É.** (2002): Évjárat hatása különböző napraforgó genotípusok termésmennyiségére és olajtartalmára. Növénytermelés (megjelenés alatt)

### Nem lektorált tudományos közlemények és szakcikkek

1. PEPÓ P.- SÁRVÁRI M.- RUZSÁNYI L.- DARÓCZI M.-KRUPPA J.- KUTASY E.- **BORBÉLYNÉ HUNYADI É.**-ZSOMBIK L.-JAKAB P. (2000): Biológiai alapok megőrzése és fejlesztése (FVM 55.163/2000) című kutatási téma összefoglalása. A biológiai alapok fejlesztési eredményei 2000. 157-164. p.
2. **BORBÉLYNÉ HUNYADI É.** – KOC SIS A. (2001): Az ökológiai gazdálkodás feltételei és lehetőségei a szántóföldi növénytermesztésben Őstermelő, 2001/2 85-86p.
3. PEPÓ P. – ZSOMBIK L.- **BORBÉLYNÉ HUNYADI É** (2002): A napraforgó-termesztés biológiai alapjai Gyakorlati AGROFÓRUM, 2002. 13. 1. 15-18.p.
4. PEPÓ P. – ZSOMBIK L.- **BORBÉLYNÉ HUNYADI É** (2002): A napraforgó-termesztés agrotechnikai fejlesztési lehetőségei Gyakorlati AGROFÓRUM, 2002. 13. 1. 19-21. p.

5. PEPÓ P.-KUTASY E.-**BORBÉLYNÉ HUNYADI É.**-ZSOMBIK L.(2002): A fajta szerepe a hazai búzatermesztésben. Magyar Mezőgazdaság 57. évfolyam 13. szám 10-11 p.

Tudományos és szakmai konferenciák előadásai és poszterei

1. **BORBÉLYNÉ HUNYADI É.**-PEPÓ P. (1999): Napraforgó hibridek szerepe a tájtermesztésben XLI. Georgikon Napok poszter, Keszthely 138-143 p.
2. **BORBÉLYNÉ HUNYADI É.**- PEPÓ P. (2000): Újabb adatok a termőhelyspecifikus napraforgó termesztés fajtaválasztékának kialakításához XLII. Georgikon Napok előadás 248-254p. Keszthely .
3. **BORBÉLYNÉ HUNYADI É.**- PEPÓ P. (2000): Tájegységeink gyógynövény termesztésének jelenlegi helyzete és fejlődésének iránya, a termesztők oktatási és képzési formái Országos Gyógynövénytermesztési Konferencia, előadás, Debrecen 1/6-6/6 p.
4. **BORBÉLYNÉ HUNYADI É.** (2001): A hazai nemesítés szerepe a napraforgó termesztés biológiai alapjainak fejlesztésében VII. Növénytermesztési Tudományos Napok, poszter, Budapest 77 p.
5. **BORBÉLYNÉ HUNYADI É.** – ZSOMBIK L. (2001): Napraforgó hibridek termésstabilitás vizsgálata napraforgó tájkísérletben II. Növénytermesztési Tudományos Nap, Budapest 53 p.
6. **BORBÉLYNÉ HUNYADI É.** (2001): A napraforgótermesztés biológiai alapjainak szerepe a termőhelyspecifikus napraforgó termesztésben Innováció, a tudomány és a gyakorlat egysége az ezredforduló agráriumban, előadás, Gödöllő 150-153 p.
7. ZSOMBIK L.- **BORBÉLYNÉ HUNYADI É.** (2001): A vetéstechnológia hatása a napraforgó hibridek termésmennyiségére és Diaporthe Helianthi fertőzőtségi paramétereire Georgikon napok, előadás, Keszthely 977 p.)
8. **BORBÉLYNÉ HUNYADI É.** (2001): A termőhely hatása a napraforgó hibridek termésére Georgikon napok, poszter, Keszthely 992 p.
9. **BORBÉLYNÉ HUNYADI É.** (2002): Termésmennyiség és olajtartalom összefüggéseinek vizsgálata napraforgó tájkísérletben Debreceni Egyetem Agrártudományi Közlemények Különszám 12-14. p.
10. ZSOMBIK L. - **BORBÉLYNÉ HUNYADI É.** - PEPÓ P. (2002): Effect of Plant Densty on the Yield of Sunflower Hybrids and its Agronomy Traits. „Resule de Mediu si Protectia lor Pentru o Dezvoltare Durabilá. Ministerul Educattiei Cercetării Universitatea din Oradea
11. **BORBÉLYNÉ HUNYADI É.** (2002):Évjárat hatása különböző genotípusokra napraforgó tájkísérletben. Tartamkísérletek, Vidékfejlesztés, Tájtermesztés. Nemzetközi konferencia, előadás Debrecen 352-357.p.
12. **BORBÉLYNÉ HUNYADI É.** (2002): Napraforgó genotípusok minőségi paramétereinek vizsgálata. Tessedik Sámuel Jubileumi Mezőgazdasági Víz- és Környezetgazdálkodási Tudományos Napok. Nemzetközi Konferencia, Szarvas (megjelenés alatt)