

## 10. A növénytermesztés éghajlati feltételei

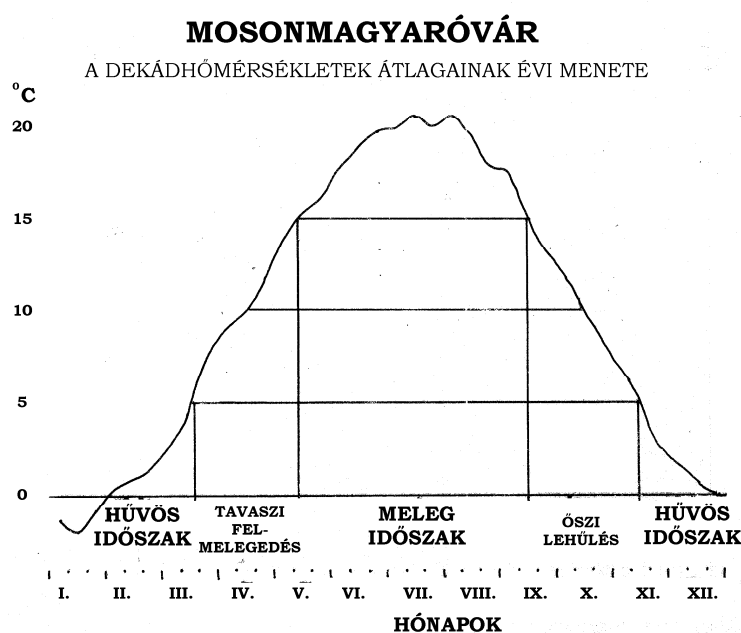
A növénytermesztés, mivel a szabad ég alatt megy végbe, mindig adott éghajlati feltételek mellett történik. Az éghajlati viszonyok meghatározzák, hogy

- az adott helyen milyen növények termesztethetők, s azt is, hogy
- az év melyik időszakában termesztethetők, s akkor milyen meteorológiai hatások érik.

Ahhoz, hogy ezt megállapíthassuk ismernünk kell a természetes meteorológiai periódusokat, ismernünk kell a növényeknek azon küszöbértékeit, amelyek alapján a vegetációs periódusuk meteorológiailag jellemezhető.

### 10.1 Természetes meteorológiai periódusok

Egy adott helyen a Földnek a Nap körüli keringése és saját tengelye körüli forgása következtében a sugárzás és a hőmérséklet évi menete olyan szabályosságot mutat, hogy annak alapján elkülöníthetünk meghatározott küszöbérték feletti hőmérsékletű időszakokat (10.1 ábra).



10.1 ábra. Természetes periódusok

Mivel a hőmérséklet erősen befolyásolja a levegő párologtatóképességének alakulását, vannak olyan időszakok, amikor a lehullott csapadék mennyisége meghaladja a párologtatóképességet (nedves időszakok), s vannak olyan időszakok is, amikor a párologtatóképesség felülmúlja a csapadékmennyiséget (száraz időszakok). Ezt a folyamatot a párologtatóképesség és a csapadék különböző időszakokra vonatkozóan képzett különbségi értékei vagy hányadosai segítségével jól nyomon lehet követni. A hányadosokból képzett értékeket – amint az előző fejezetben már említettük – szokás ariditási (szárazsági) indexnek vagy humiditási (nedvességi) indexnek nevezni. Meghatározásuk segít a száraz és nedves szakaszok számszerű jellemzésében.

Ezen ismeretek birtokában meghatározhatjuk a természetes hőmérsékleti és nedvességi szakaszokat, amelyeket **természetes meteorológiai periódusoknak** nevezünk. Azért

nevezzük ezeket az időszakokat "természetes periódus"-nak, mert elkülönítésük nem naptári napok alapján történik, hanem jól értelmezhető küszöbértékek segítségével.

#### Hőmérsékletileg meghatározott periódusok

A növények földrajzi elterjedését nagy mértékben meghatározza a hőmérséklet. Ez egyúttal azt is jelenti, hogy egy adott helyen egy növény természetessége ugyancsak alapvetően a hőmérséklet függvénye. Meg kell ismernünk tehát, hogy az adott termőterületen hőmérsékleti szempontból milyen természetes időszakok vannak. Mivel a növények természetéhez mindenekelőtt bizonyos küszöbértékek feletti hőmérsékletű időszakra van szükség, elsőként ezeket az időszakokat határozzuk meg, majd a felmelegedési és lehülési szakaszokat.

Hőmérsékletileg lehetséges vegetációs periódus. A növények élettevékenységüket csak a bázishőmérsékletnél magasabb értékek esetén tudják folytatni. Ezért az első feladat egy termőhely agroklimatológiai elemzésénél annak meghatározása, hogy létezik-e olyan időszak, amikor a napi középhőmérsékletek állandóan a vizsgált növény bázishőmérséklete felett vannak. Azt az időszakot, amelynek folyamán a napi középhőmérsékletek állandóan egy adott növény bázishőmérséklete felett vannak, a növényre vonatkozó hőmérsékletileg lehetséges vegetációs periódusnak nevezzük. Ha létezik ilyen időszak, akkor az a kérdés, hogy az év melyik szakaszában és mennyi ideig tart. Először erre keressük a választ. A hőmérsékletileg lehetséges vegetációs periódus hosszának (HLVP) ismerete növénytermesztési szempontból azért fontos, mert ha ez meghaladja a tényleges vegetációs periódus hosszát (TVP), tehát a vetéstől az érésig terjedő időszak hosszát, vagyis ha

$$HLVP > TVP \quad (10.1)$$

akkor az adott növény a vizsgált területen természetes. A (10.1) egyenlőtlenség gyakorlati alkalmazásánál azt is meg kell adni, hogy a feltétel milyen valószínűség mellett teljesüljön. Ha nagyobb biztonságra törekszünk, akkor hosszú meteorológiai idősorokra van szükségünk.

A hőmérsékletileg lehetséges vegetációs periódust bármely növényre vonatkozóan kiszámíthatjuk, ha ismerjük bázishőmérsékletét. Amennyiben azonban általános képet akarunk adni az éghajlati hatásról, akkor a fontosabb gazdasági növényi csoportokra jellemző 5,10 és 15 fokos hőmérsékleti küszöbértékek alapján számítjuk ki a hőmérsékletileg lehetséges vegetációs periódust.

$$HLVP = \left( D_M + \frac{T_M - T_O}{T_M - T_A} N \right) - \left( D_a + \frac{T_o - T_a}{T_m - T_a} n \right) \quad (10.2)$$

A (10.2) összefüggésben  $D_M$  a küszöbértéknél magasabb hőmérsékletű hónap középső napjának január 1-től számított sorszáma,  $T_O$  a hőmérsékleti küszöbérték,  $T_M$  a küszöbértéknél magasabb havi középhőmérséklet,  $T_A$  a küszöbértéknél alacsonyabb havi középhőmérséklet,  $N$  pedig a küszöbértéknél magasabb hőmérsékletű hónap napjainak a száma. A nagy betűs indexű értékek ősze vonatkoznak, a kis betűs indexűek tavaszra.  $D_a$  a küszöbértéknél alacsonyabb hőmérsékletű hónap középső napjának sorszáma,  $n$  az alacsonyabb középhőmérsékletű hónap napjainak a száma.

A számításokat az 1881 és 1980 közötti 100 éves adatsor alapján végeztük el.

Az 5 fok feletti hőmérsékletű időszak. Az időszak adatait a 10.1 táblázat tartalmazza. Látható, hogy hazánkban átlagosan március második dekádjában emelkedik a napi középhőmérséklet 5 fok fölé. Ugyanakkor az egész ország területén előfordulhat, hogy már februárban meghaladja ezt az értéket és felette is marad. De egy-két kivételtől eltekintve azzal is számolni lehet, hogy csak áprilisban emelkedik 5 fok fölé. Tehát a február közepe és az április eleje közötti mintegy másfél hónap az, amelynek folyamán az 5 fokos középhőmérséklet átlépése megtörténik.

**10.1 TÁBLÁZAT**  
Az 5 °C feletti hőmérsékletű időszak jellemzői

Állomás	Az 5 °C feletti időszak kezdete			Az 5 °C feletti időszak vége			Az 5 °C feletti időszak tartama		
	Max.	Átl.	Min.	Max.	Átl.	Min.	Max.	Átl.	Min.
Győr	91	70	41	340	320	304	283	250	222
Szombathely	94	75	43	333	315	304	276	240	216
Zalaegerszeg	93	72	42	335	317	304	279	246	217
Kaposvár	91	67	37	347	323	303	299	255	221
Pápa	92	70	39	340	320	305	289	250	223
Tatabánya	90	69	39	341	320	302	286	251	223
Martonvásár	91	72	44	338	317	301	274	245	222
Iregszemcse	89	70	40	344	320	302	280	250	223
Pécs	90	68	38	343	322	305	290	254	224
Kecskemét	90	70	42	342	319	300	279	249	223
Budapest	90	69	43	340	320	303	280	250	222
Szolnok	90	70	45	344	319	301	275	249	223
Szeged	89	69	43	350	322	302	284	253	225
Békéscsaba	89	69	44	351	321	301	284	252	225
Debrecen	91	72	46	346	319	301	278	246	220
Nyíregyháza	93	75	52	340	315	298	269	241	217
Miskolc	91	76	56	336	314	297	264	238	217
Kompolt	90	73	51	341	317	301	272	244	221
Balassagyarmat	97	75	44	338	315	299	274	240	216

Az itt fel nem tüntetett gyakorisági értékek azt mutatják, hogy az átlépés leggyakrabban március első dekádjában megy végbe. Ez alól csak hat város a kivétel: Nyíregyháza, és Miskolc az északi országrészben és Szombathely a nyugati határ mentén, ahol a második dekádban a legnagyobb a gyakoriság, valamint Mosonmagyaróvár, Debrecen és Balassagyarmat, ahol a harmadik dekádban. Amint látható, csak ritkán fordul elő, hogy február első dekádjában bekövetkezne az átlépés. A késői, március végi – április eleji átlépés már gyakoribb. Az eloszlásból jól kivehető, hogy március második és harmadik dekádjában is nagy az átlépés bekövetkezésének gyakorisága. Egyes helyeken március harmadik dekádjában gyakorisági másodmaximum van.

A 10.1 táblázat mutatja az 5 °C-nál magasabb középhőmérsékletű időszak befejeződésének időpontjait is. Az átlagos befejeződés november második dekádjára esik, a legkorábbi október utolsó dekádjára, a legkésőbbi pedig kitolódhat december második dekádjáig.

Az átlépés leggyakrabban november 6 és 26 között játszódik le. Érdekes módon a Dunántúlon inkább november 16 előtt valószínűbb az átlépés, az Alföldön pedig többnyire november 16 után. Észak-Magyarországon ugyancsak a november 16 előtti átlépés a gyakoribb. Viszonylag ritkán fordul elő, hogy már október 27 előtt véglegesen 5 fok alá süllyedne a napi középhőmérséklet. De Balassagyarmaton egy alkalommal már október

17 előtt is megtörtént. A késői, december 6 utáni befejeződés gyakoribb jelenség. Sőt többször volt tapasztalható december 16 utáni befejeződés is.

A táblázat az 5 fok feletti középhőmérsékletű időszak tartamát is mutatja. Az időszak átlagos hossza 238 és 259 nap között változik. Tulajdonképpen ez a vegetációs periódus hazánkban. E tekintetben az északibb fekvésű helyeink a legkedvezőtlenebbek, itt a legrövidebb a vegetációs periódus átlagos hossza. A legrövidebb 5 fok feletti hőmérsékletű vegetációs periódusok hossza 213 és 227 nap között változik, a leghosszabbaké pedig 273 és 308 nap között. Az elmondottakból megállapítható, hogy az 5 fok feletti hőmérsékletű időszak hosszában a déli és északi határ között átlagosan mintegy 20 nap eltérés lehet. A minimumok esetén ez a különbség 2 hétre csökken, a maximumoknál pedig egy hónapra növekszik. Bár hazánk észak–déli irányban csak mindössze 3 szélességi fok kiterjedésű, ez is észrevehető különbséget eredményez a vegetációs periódus hosszában.

A 220 napnál rövidebb és 280 napnál hosszabb tenyészidőszakok meglehetősen ritkák. A legtöbb helyen a 240–250 nap közötti hosszúság a leggyakoribb. A legnagyobb gyakoriságú tenyészidő hosszúság csak Szegeden esik 250-260 nap közé. Ez a tenyészidő hossz gyakori még az ugyancsak déli fekvésű Pécsen. A Dunántúlon viszont gyakori 240–250 napos vegetációs periódus.

**10.2 TÁBLÁZAT**  
A 10 fok feletti hőmérsékletű időszak adatai

Állomás	Min.	Átl.	Max.	Gyakoriság %									
				141-150	151-160	161-170	171-180	181-190	191-200	201-210	211-220	221-230	231-240
Bábolna	163	188	227	0	0	7	19	25	32	14	2	1	0
Iregszemcse	158	191	225	0	1	3	15	28	31	14	6	2	0
Kaposvár	158	193	229	0	1	3	9	29	26	23	3	6	0
Keszthely	166	192	228	0	0	1	13	28	34	18	3	3	0
M.magyaróvár	154	184	225	0	1	11	22	33	25	6	1	1	0
Pápa	162	190	230	0	0	8	18	21	32	15	5	0	1
Pécs	171	199	234	0	0	0	7	13	31	32	10	6	1
Sopron	146	181	220	1	2	13	27	35	15	6	0	1	0
Székesfehérvár	166	192	231	0	0	3	14	26	32	19	3	2	1
Szombathely	148	179	211	1	3	17	30	32	14	2	1	0	0
Zalaegerszeg	154	186	215	0	2	9	19	30	28	9	3	0	0
Baja	165	196	229	0	0	1	4	26	34	25	6	4	0
Budapest	164	195	228	0	0	1	5	25	35	26	4	4	0
Debrecen	161	189	226	0	0	2	17	33	32	12	2	1	0
Jászberény	154	192	222	0	1	3	10	28	34	20	3	2	0
Kalocsa	161	196	231	0	0	1	8	22	33	27	3	5	1
Kecskemét	160	193	231	0	0	1	10	30	34	18	3	3	1
Nyíregyháza	158	186	223	0	1	4	25	38	23	6	2	1	0
Orosháza	168	199	231	0	0	1	2	23	24	34	8	6	2
Szarvas	163	194	228	0	0	1	9	22	40	17	9	2	0
Szeged	175	201	234	0	0	0	6	12	25	33	15	5	4
Túrkeve	161	192	227	0	0	1	9	33	36	14	5	2	0
Balassagyarmat	151	182	223	0	1	15	26	36	16	3	2	1	0
Eger	155	187	214	0	1	3	23	34	28	9	2	0	0
Miskolc	158	186	217	0	1	5	24	31	30	7	2	0	0

A 10 fok feletti hőmérsékletű időszak. A 10.2 táblázatból látható, hogy április 10 körül várható a 10 fok feletti hőmérsékletű időszak kezdete. Kivételt képez a nyugati határszél, ahol az átlagos átlépés április 15 után várható (Sopron, Szombathely). A legkorábbi átlépési időpontok általában március második felére esnek. A déli határ közelében azonban már március első felében is várható a 10 fok átlépése. A legkésőbbi időpontok április végére, május elejére tolnak. A 10 fok átlépése ugyancsak egy másfél hónapos időszakon belül megy végbe, s gyakorlatilag májustól már szinte kizárólagosan 10 fok feletti napi középhőmérsékletekkel lehet számolni.

Az átlépés időpontja egyes helyeken április első dekádjában, más helyeken április második dekádjában a leggyakoribb. Március 20-a előtt és április 30-a után viszonylag ritkán fordult elő átlépés. Különösen az április 30-a utáni átlépés ritka, ezért – mint már említettük – májustól gyakorlatilag 10 fok feletti napi középhőmérsékletekkel lehet számolni, s ez már a melegigényesebb kultúrák számára is kedvező.

A táblázat a 10 fok feletti hőmérsékletű tenyészidőszak befejeződésének időpontjait is mutatja. Az átlagos időpontok október második dekádjára esnek. A legkorábbi átlépési időpontok már szeptember utolsó dekádjában bekövetkezhetnek. Néhány délibb fekvésű helyen azonban csak október első dekádjában. A befejeződés időpontja már jobban széthúzódik. Tulajdonképpen az egész november hónapot átfogja. Néhány északibb fekvésű helyen, s a nyugati határszélen előfordulhat, hogy már november első dekádjában befejeződik a 10 fok feletti hőmérsékletű időszak. A megfigyelő állomások többségén csak november második dekádjában, a délibb fekvésű helyeken pedig a harmadik dekádjában.

A 10 fok feletti tenyészidőszak átlagos hossza 179 és 201 nap között változik. A nyugati határszél menti Szombathely és a déli határszél menti Szeged átlagos tenyészidőszakának hosszai tehát egy hónap nagyságú különbséget mutatnak. A legrövidebb tenyészidőszak 146 nap (Sopron). A minimumok közül ugyancsak Szegeden volt a leghosszabb: 175 nap. A maximumok 211 és 234 nap között ingadoznak. Itt a legkisebb a különbség, mindössze 23 nap.

A 160 napnál rövidebb és a 230 napnál hosszabb tenyészidőszakok ritkák. A leggyakrabban a 170 és 210 nap közötti értékek fordulnak elő. A legtöbb helyen a 190–200 nap közötti hosszúság a leggyakoribb. A Nyugat–Dunántúlon a maximális gyakoriság a 180–190 napos osztályba tartozik. A délibb fekvésű helyeken pedig a 210–220 nap hosszúságú osztályba tevődik át. Érdekes jelenség, hogy az Alföldön 160 napnál rövidebb tenyészidőszak alig fordul elő, a 210 napnál hosszabbak viszont gyakoribbak, mint az ország egyéb helyein.

A 15 fok feletti hőmérsékletű időszak. Adatai a 10.3 táblázatban találhatóak. Az átlagos időpontok az Alföldön inkább május első dekádjára esnek, a Dunántúlon és Észak-Magyarországon pedig május második dekádjára. A legkorábbi bekövetkezési időpontok lényegében az egész ország területén április második dekádjában vannak. A legkésőbbi időpontok pedig május utolsó és június első dekádjában következnek be. A 15 fok átlépése után már melegigényes, rövid tenyészidejű kertészeti növényeink is termesztethetők.

A megfigyelő helyek zömében leggyakrabban április 30 és május 10 között történik a 15 fok átlépése. Egyes dunántúli helyeken ez a május 10 és május 20 közötti időszakra tolik. Április 20-a előtti és május 30-a utáni átlépési időpontok ritkák.

A hőmérséklet 15 fok alá süllyedésének időpontjai átlagosan szeptember harmadik dekádjára esik, de a nyugati és északi ország rész egyes helyein már a második dekádban bekövetkezik. A legkorábbi bekövetkezés egyes helyeken már augusztus vége felé megtörténhet. A legkésőbbi viszont egészen október második dekádjáig kitolódhat.

A leggyakoribb bekövetkezési időpont zömmel szeptember 17 és 27 közé esik. De egyes nyugat-magyarországi helyeken ez 10 nappal korábbi időszakra jöhet előre, egyes délebbi területeken pedig 10 nappal későbbi időszakra.

A 15 foknál magasabb hőmérsékletű időszak átlagos hossza 119 és 146 nap között mozog. Ugyanazokat a törvényszerűségeket tapasztaljuk, mint eddig. Az ország középső területeihez képest a nyugati és északi hűvösebb részeken található a rövidebb tartamok, a délibb részeken pedig a hosszabb tartamok. A legrövidebb tartamok 93 és 113 nap közöttiek. A leghosszabb tartamok 149 és 179 nap között ingadoznak. Láthatjuk, hogy az átlag értékek több, mint egy hónappal, a leghosszabb tartamok egy hónappal, a legrövidebb tartamok pedig csak 10 nappal különböznek egymástól.

**10.3 TÁBLÁZAT**  
A 15 °C feletti hőmérsékletű időszak jellemzői

Állomás	A 15 °C feletti időszak kezdete			A 15 °C feletti időszak vége			A 15 °C feletti időszak tartama		
	Max.	Átl.	Min.	Max.	Átl.	Min.	Max.	Átl.	Min.
<b>Győr</b>	149	133	116	275	262	246	156	129	106
<b>Szombathely</b>	159	141	122	300	258	243	163	117	96
<b>Zalaegerszeg</b>	154	138	118	270	258	243	153	120	97
<b>Kaposvár</b>	148	131	114	290	264	247	176	133	110
<b>Pápa</b>	153	135	115	283	262	244	168	127	104
<b>Tatabánya</b>	148	131	113	291	263	245	177	132	105
<b>Martonvásár</b>	147	133	116	288	264	246	172	131	109
<b>Iregszemcse</b>	148	132	117	289	264	247	173	132	108
<b>Pécs</b>	147	131	115	289	267	249	173	136	114
<b>Kecskemét</b>	147	130	111	290	265	249	179	135	108
<b>Budapest</b>	146	130	115	281	266	250	166	136	113
<b>Szolnok</b>	146	130	118	278	265	251	153	136	112
<b>Szeged</b>	145	128	113	289	267	249	173	138	110
<b>Békéscsaba</b>	147	129	116	278	265	248	154	136	106
<b>Debrecen</b>	148	131	119	275	263	248	151	132	103
<b>Nyíregyháza</b>	149	132	120	271	260	246	145	128	100
<b>Miskolc</b>	152	135	122	271	259	243	142	124	93
<b>Kompolt</b>	149	132	119	278	264	247	149	131	102
<b>Balassagyarmat</b>	150	135	118	272	258	243	144	123	99

Összefoglalva azt mondhatjuk tehát, hogy hazánkban a hőmérsékletileg lehetséges vegetációs periódusok hossza jól követhető övezetes rendet mutat. A déli országrészekén található a leghosszabb tenyészidőszakok. Innen kiindulva mind északi, mind pedig nyugati irányban a vegetációs periódusok tartama csökken. Szélső esetekben a tartamok közötti területi különbségek egy hónapot is kitehetnek.

Ezt a képet tükrözik a gyakorisági eloszlások is. Itt azonban megfigyelhető az is, hogy déltől észak és nyugat felé haladva a vegetációs periódusok tartamának előfordulási gyakorisága is változik. A délibb területeken nemcsak a leggyakoribb előfordulás esik a magasabb tartományokba, hanem a magasabb gyakorisági osztályok is gyakrabban fordulnak elő. Ahogyan az átlagértékek csökkennek, úgy tolódnak el a gyakoriságok is a rövidebb tartamok irányába. A fokozatos átmenet jól megfigyelhető. Hasonló mondható el az átlépési időpontokról is.

Az elmondottak alapján kézenfekvő a gondolat, hogy egy esetleges éghajlatváltozás esetén kialakuló változások valószínűleg hasonló módon játszódnának le. Azaz egy adott

helyen időben feltehetően ugyanúgy játszódna le a változások, mint ahogyan a bemutatott adatokon az ország területén nyomon követhető. Vagyis, ha emelkedne a hőmérséklet, akkor a vegetációs periódusok átlagos hossza és a hosszabb tenyészidőszakok előfordulási gyakorisága fokozatosan nőne.

Hőmérsékletcsökkenés esetén pedig egyre rövidebb lenne a vegetációs periódus átlagos hossza és egyre gyakrabban fordulna elő rövidebb vegetációs periódusok. Valószínűleg a számszerű értékek is hasonlóképpen alakulnának.

**Felmelegedési időszak.** A hőmérséklet alapján meghatározott vegetációs periódus vége és a következő évi vegetáció kezdete között van egy hűvös időszak, amelyben általában a vegetáció szünetel. A hűvös időszak végétől a hőmérséklet fokozatosan emelkedik, s közben átlépi az egyes növények növekedéséhez szükséges küszöbhőmérsékleteket (bázishőmérsékleteket), majd eléri a meleg időszak kezdetét jelentő 15 fokos értéket. Ha a bázishőmérsékletek alsó határának tekintjük az 5 fokos értéket, akkor a felmelegedési időszakot, az 5 fok és a 15 fok átlépési időpontjai közötti időtartamként határozhatjuk meg.

A felmelegedési időszak adatait a 10.4 táblázat tartalmazza. Az átlagos tartamok a Dunántúlon általában 60 nap feletti (kivéve Székesfehérvárt, ahol csak 59 nap), az Alföldön és Észak-Magyarországon 55-59 nap közöttiek. Ez gyakorlatilag közel 2 hónapos időtartamot jelent, ami szemmel láthatóan a Dunántúlon néhány nappal hosszabb.

**10.4 TÁBLÁZAT**  
Az 5,10 és15 fok átlépési időpontjai közötti periódusok hossza  
(1951-1980)

MEGYE	TAVASZ			ŐSZ		
	5-10	10-15	5-15	15-10	10-5	15-5
<b>DUNÁNTÚL</b>						
Győr	34	33	67	30	32	62
Szombathely	33	35	68	31	31	62
Zalaegerszeg	38	35	73	31	32	63
Kaposvár	36	34	70	31	32	63
Pápa	36	34	70	30	32	62
Tatabánya	34	33	67	30	29	59
Martonvásár	32	32	64	28	28	56
Iregszemcse	34	33	67	29	30	59
Pécs	35	33	68	31	29	60
<b>ALFÖLD</b>						
Pestszentlőrinc	31	32	63	29	29	58
Kecskemét	32	30	62	28	30	58
Szeged	33	30	63	28	30	58
Szolnok	32	30	62	28	30	58
Békéscsaba	33	31	64	29	31	60
Debrecen	30	31	64	29	31	60
Nyíregyháza	30	31	61	29	31	60
<b>ÉSZAK –MAGYARORSZÁG</b>						
Miskolc	29	32	61	28	30	58
Kompolt	30	31	62	28	28	56
Balassagyarmat	30	33	63	29	31	60

Az itt nem szereplő szélső értékek, a leghosszabb és legrövidebb időtartamok azt mutatják, hogy ez az átmeneti szakasz lehet egy hónap vagy annál rövidebb tartamú is, de lehet 3 hónapnál hosszabb is. Ez pedig lényeges lehet a tavaszi mezőgazdasági munkák

elvégzése szempontjából. A hazánkban termesztett növények bázishőmérséklete ugyanis általában 5 és 15 fok közötti, így kiültetésük erre az időszakra esik. Ekkor kell tehát elvégezni a vetés előkészítő és a vetési munkákat, ami néha közel 30 napra zsugorodik, néha több mint 100 napra elnyúlik. Fontos ezért ismernünk a gyakorisági értékeket is.

Leginkább az 50–60 és a 60–70 nap közötti időszak hosszúságok fordulnak elő, az alföldi megyék egy részében azonban a 40–50 nap közötti tartam a leggyakoribb. Az alföldi megyéinkben tehát valamivel rövidebb időszak áll rendelkezésre a tavaszi munkák elvégzéséhez. A rövidebb 30 nap körüli értékek viszonylag ritkák, de ritkák a 80 napnál hosszabb szakaszok is.

Ez az időszak a növények jelentős részénél a vegetatív növekedés időszaka is. Ezért amikor rövid a felmelegedési szakasz, vagyis gyors a hőmérséklet-emelkedés, akkor gyors a növény növekedése és fejlődése is. Emiatt az Alföldön átlagosan gyorsabb növény-növekedéssel és fejlődéssel kell számolni, mint a Dunántúlon.

Lehülési időszak. Adatait szintén a 10.4 táblázatban találjuk. Eszerint az őszi lehülési időszak – amely a 15 fokról 5 fokra történő hőmérséklet-csökkenés időszaka – átlagosan néhány nappal rövidebb, mint a tavaszi felmelegedési szakasz. Hossza a Dunántúlon 54–59 nap, az Alföldön 53–55 nap, Észak–Magyarországon 54–56 nap. A legrövidebb lehülési szakaszok 25–32 nap közöttiek, a leghosszabbak 80–100 nap közöttiek.

Legnagyobb gyakorisággal az 50–60 és a 60–70 nap hosszúságú szakaszok fordulnak elő. A 30 napnál rövidebb szakaszok és a 80 napnál hosszabbak csak néhány alkalommal tapasztalhatók.

Ebben az időszakban történik több fontos növényünknel (kukorica, cukorrépa, szőlő) a termés betakarítása, valamint az őszi gabonák vetése. Különösen a termés beérése szempontjából kedvezőtlen a gyors lehülési folyamat, de – amint látható az adatokból – ez szerencsére ritka.

#### Száraz és nedves időszakok

A száraz és nedves időszakok meghatározásához ismernünk kell az ariditási (szárazsági) index havi értékeit, amelyeket a következőképpen határozzunk meg:

$$ARI = \frac{E_0}{P} \quad (10.3)$$

A (10.3) összefüggésben ARI az ariditási index értéke,  $E_0$  a levegő párologtatóképesége,  $P$  pedig a csapadékmennyiség. Ha a  $P$  értéke 1-nél kisebb, akkor  $P=1$ -et veszünk. Így az ariditási index azt fejezi ki, hogy a levegő a lehullott csapadékmennyiségnek hányszorosát lenne képes elpárologtatni, ha legalább 1 mm csapadék, vagy annál több hullana. Ez az index-érték alkalmas a száraz és nedves időszakok elkülönítésére, mert száraznak vehetjük azt az időszakot, amikor a levegő több vizet lenne képes elpárologtatni ( $E_0 > P$ ), s nedvesnek, amikor kevesebbet ( $E_0 < P$ ). Amikor a levegő éppen annyi vizet képes elpárologtatni, mint amennyi lehullott, vagyis amikor  $E_0 = P$ , ezt tekinthetjük a száraz és nedves időszakokat elválasztó küszöbértéknek. S ezáltal lehetővé válik, hogy a hőmérsékleti periódusok analógiájára meghatározzuk a száraz és nedves periódusokat is:

$$SZI_H = SZI_V - SZI_K = \left( D_M + \frac{ARI_M - 1}{ARI_M - ARI_A} n_M \right) - \left( D_a + \frac{1 - ARI_a}{ARI_m - ARI_a} n_a \right) \quad (10.4)$$



Itt  $SZI_H$  a száraz időszak hossza,  $SZI_V$  a száraz időszak vége,  $SZI_K$  a száraz időszak kezdete,  $D_M$  a küszöbértéknél (1-nél) magasabb ariditási index-értékű őszi hónap középső napjának január 1-től számított sorszáma,  $ARI_M$  az 1-nél magasabb,  $ARI_A$  az 1-nél alacsonyabb havi ariditási index összességével. A kisbetűs indexek a tavaszi hónapokra vonatkoznak, az indexek értelem szerinti jelentésével. A  $D_a$  az 1-nél alacsonyabb ariditási indexű tavaszi hónap január 1-től számított sorszáma. Az összefüggés jobb oldalán lévő első tag az 1-es küszöbérték őszi átlépésének időpontját ( $SZI_V$ ), a második pedig a tavaszi átlépési időpontját ( $SZI_K$ ) adja meg. Nyilvánvalóan a száraz időszak vége egyúttal a nedves időszak kezdete is, a száraz időszak kezdete pedig a nedves időszak vége. Így a nedves időszak hossza ( $NI_H$ ):

$$NI_H = (U - SZI_V) + SZI_K \quad (10.5)$$

ahol  $U$  az év utolsó napjának sorszáma (365, szökő évben pedig 366).

**Száraz időszak.** A növénytermesztés szempontjából fontos ismernünk azokat az időszakokat is, amikor az év folyamán legkevesebb a nedvesség. Ezek az időszakok is évről-évre változnak, hol korábban, későbbben kezdődnek vagy fejeződnek be. Így az egyes növények vegetációs periódusának is hol kisebb, hol nagyobb részét teszik ki.

A vizsgálatot az 1881 és 1980 közötti 100 éves adatsor alapján végeztük el.

A száraz időszak kezdete. Az egész ország területén számolni lehet azzal, hogy a száraz időszak már januárban elkezdődik. Ugyanakkor az is előfordulhat, hogy csak április közepe után kezdődik el. Egyes helyeken pedig a legkésőbbi kezdet június-július hónapokra is eltolódhat.

Az átlagos kezdet nagyjából március második dekádjára esik. Ez egyúttal azt is jelenti, hogy hazánkban az 5 fok feletti hőmérsékletű időszak és a száraz időszak többé-kevésbé egybeesik. Vagyis gazdasági növényeink termesztésének időszakában a levegő általában több csapadékot is el tudna párologtatni annál, mint amennyi lehull.

Március hónapban várható legnagyobb valószínűséggel a száraz időszak kezdete. Az alföldi megyékben azonban a legnagyobb gyakoriságú kezdet inkább február második fele. Különösen igaz ez az Alföld déli területeire. Azt is láthatjuk, hogy a januári előfordulás és a május utáni előfordulás viszonylag ritkábban tapasztalható. A száraz időszak legnagyobb valószínűséggel február vége és április eleje között kezdődik, azzal a területi eloszlással, hogy az Alföldön többnyire február végén, a Dunántúlon március elején, Észak-Magyarországon pedig inkább március vége felé jelentkezik a legnagyobb gyakoriság.

A száraz időszak vége. A száraz időszak befejeződésének átlagos időpontja október közepe táján várható. A Nyugat-Dunántúlon pedig október elején. Észak-Magyarországra ugyancsak az október eleji bekövetkezés a jellemző. Az Alföld déli területein pedig a száraz időszak általában október végéig elhúzódik.

A legkorábbi időpontok szerint a száraz időszak már a nyár közepe után befejeződhet. A legkésőbbi befejeződés többnyire december hónapban megy végbe.

Szeptember előtt csak ritkán fejeződik be a száraz időszak, de az is ritka, ha december elejéig nem fejeződik be. Legnagyobb gyakorisággal október második dekádja és november második dekádja között ér véget. A Nyugat-Dunántúlra és egy kissé Észak-Magyarországra is jellemző az október második felére eső legnagyobb gyakoriság. Az Alföldön a legnagyobb gyakoriság elég határozottan november eleje.

A száraz időszak tartama. A száraz időszak a nyugati határszél mentén átlagosan 180-200 napig tart, a Dunántúl többi részén 200-220 napig, az Alföldön 215-235 napig, északibb fekvésű területeinken ismét 200-220 napig. A legrövidebb időtartamok főleg a nyugat-

dunántúli területeken 100 nap alattiak. Az ország többi részén lényegében 100-150 nap hosszúságúak. A leghosszabb száraz időszakok 280-310 nap közöttiek.

A 10.5 táblázatban találhatjuk a száraz időszak tartamának gyakorisági értékeit. Legnagyobb gyakorisággal az Alföld déli területein a 240 napnál hosszabb tartamok fordulnak elő. Az Alföld többi részén inkább a 220-240 nap közötti értékek, a Dunántúl jelentős részén a 200-220 nap közötti értékek, a nyugati határszél felé haladva pedig már a 200 nap alatti értékek várhatóak leggyakrabban. Általában a száraz időszak hossza 140 és 280 nap közé esik az évek nagy részében. A 140 napnál rövidebb és a 280 napnál hosszabb száraz időszakok viszonylag ritkák.

**10.5 TÁBLÁZAT**  
A száraz időszak tartamának gyakorisága (1881-1980)

Állomás	Gyakoriság %														
	41-60	61-80	81-100	101-120	121-140	141-160	161-180	181-200	201-220	221-240	241-260	261-280	281-300	301-320	
Bábolna	0	0	0	0	1	5	9	14	24	17	19	7	4	0	
Iregszemcse	0	0	1	2	1	8	9	19	15	18	14	8	5	0	
Kaposvár	0	1	2	3	2	9	21	15	6	19	14	3	4	1	
Keszthely	1	0	0	2	3	14	16	15	19	14	5	8	1	2	
M.magyaróvár	0	0	0	1	4	6	11	9	24	18	13	10	3	1	
Pápa	0	0	1	3	3	6	11	16	17	17	12	10	3	1	
Pécs	0	0	0	1	2	10	7	14	16	19	11	11	6	3	
Sopron	0	0	0	3	5	16	10	19	16	15	11	5	0	0	
Székesfehérvár	0	0	0	0	3	3	6	12	23	22	16	10	4	1	
Szombathely	0	1	1	4	6	16	13	15	17	14	10	0	3	0	
Zalaegerszeg	1	1	1	7	7	9	14	21	12	13	8	3	3	0	
Baja	0	0	1	3	1	9	5	14	12	21	14	11	8	1	
Budapest	0	0	0	0	0	5	3	8	21	24	18	18	3	0	
Debrecen	0	0	1	3	0	5	6	14	17	21	17	14	2	0	
Jászberény	0	0	0	0	1	6	7	15	14	23	13	17	4	0	
Kalocsa	0	0	1	2	1	2	3	17	17	21	13	14	5	4	
Kecskemét	0	0	1	2	5	5	6	18	21	17	17	7	1	0	
Nyíregyháza	0	0	1	1	4	6	9	14	14	20	15	14	2	0	
Orosháza	0	0	0	2	1	3	4	11	11	16	28	10	12	2	
Szarvas	0	0	0	1	5	6	4	19	20	20	14	8	3	0	
Szeged	0	0	0	0	1	4	5	10	17	12	15	22	9	5	
Túrkeve	0	0	0	3	1	8	6	10	17	19	17	10	8	1	
Balassagyarmat	0	0	0	2	2	5	13	18	21	18	12	8	1	0	
Eger	0	0	0	1	0	5	10	13	16	23	15	12	5	0	
Miskolc	0	0	0	1	2	6	12	18	17	16	14	10	4	0	

**Nedves időszakok.** A korábbiakban említettük, hogy a száraz időszak vége egyúttal a nedves időszak kezdete, s a száraz időszak kezdete pedig a nedves időszak végét jelenti. Ezeket az értékeket már tárgyaltuk az előzőekben.

A nedves időszak hossza könnyen meghatározható a száraz időszak átlag értékei alapján, mivel a nedves időszak hosszának átlagértékei a száraz időszak átlagértékeit 365-re egészítik ki. Eszerint a Nyugat-Dunántúlon a leghosszabb a nedves időszak. Hossza itt meghaladhatja a 170 napot is. A vizsgált állomások jelentős részén egyébként 150 nap körüli. Csupán az Alföld déli részén lesz 130-140 nap körüli.

A nedves időszak általában október közepén kezdődik és március közepéig tart, vagyis a lehullott csapadékmennyiség abban az időszakban haladja meg a levegő párologtatóképességét, amikor hazánkban éppen a hűvös időszak van, s csak évelő növényeink és az őszi gabonák vannak a szabadban. Ez az időszak tehát a nedvesség felhalmozódásának szakasza. A felhalmozódás történhet folyamatosan, ha a talaj nem fagyott, a csapadék pedig eső formájában hull, vagy hó formájában, de rövid időn belül elolvad, s így a talajba szivárog. Ha a talaj fagyott, s a csapadék hó formájában hull, akkor csak olvadás után kerül a talajba. Ilyenkor a talaj vízzel való feltöltődése szakaszos, esetleg a tél végére koncentrálódik.

### Fagymentes időszakok

A növények zavartalan termesztéséhez arra is szükség van, hogy a vegetációs periódusban ne süllyedjen a hőmérséklet fagypont alá, mert ez a növényeket károsítja, termésüket csökkenti. Ezért célszerű ismernünk azt az időszakot, amikor ezzel a veszéllyel már nem kell számolni. Ez az időszak az utolsó tavaszi fagy és az első őszi fagy közötti periódus, amelyet fagymentes időszaknak szokás nevezni. Mivel a minimumhőmérsékleteket a talaj feletti 200 cm-es és 5 cm-es magasságban is mérjük, célszerű a légköri és talajmenti fagyokat megkülönböztetni egymástól, ezért a fagymentes időszakot is meghatározzuk mindkét magasságra.

A fagymentes időszakokat az 1951 és 1980 közötti 30 év adatai alapján számítottuk ki.

Fagymentes időszak 200 cm-ben. Az időszak átlagos kezdete április első felében várható, a Nyugat-Dunántúlon és :szak-Magyarországon azonban csak április 20 után. Hozzávetőlegesen ebben az időszakban emelkedik a hőmérséklet is 10 fok fölé, s így számos növény számára kezdődik az intenzív növekedés időszaka.

A fagymentes időszak két északi megyénk (Borsod-Abaúj-Zemplén és Nógrád) kivételével mindenütt október második felében fejeződik be. A hőmérsékletek is ekkor süllyednek ismét 10 fok alá, úgyhogy a fagymentes időszak és a 10 fok feletti hőmérsékletű időszak nagyjából egybeesik.

A fagymentes időszak átlagos hossza északi és nyugati megyéinkben a legrövidebb, kevesebb mint 180 nap. Általában 180-200 nap hosszúságú, de három megyében 200 napnál is hosszabb.

Fagymentes időszak 5 cm-ben. Természetesen a talaj mentén tavasszal később fejeződik be a fagyok, ősszel pedig korábban kezdődnek, mert a talaj erőteljes kisugárzása esetén a talaj közvetlen közelében 0 fok alá süllyedhet a hőmérséklet akkor is, amikor 200 cm-ben csak pozitív hőmérsékletek fordulhatnak elő.

Az időszak átlagos kezdete április vége, május eleje. A területi eloszlás itt csak hozzávetőlegesen mutatja a már megszokott elrendeződést. Azért az északi és a nyugati megyék most is kitűnnek a késői kezdési időponttal. A befejezési időpont eléggé homogén eloszlású. A talajmenti fagymentes időszak az ország egész területén átlagosan október első felében fejeződik be.

A talajmenti fagymentes időszak tartama sem mutatja a már megismert jellegzetes területi eloszlást, bár az északi és nyugati megyék a legrövidebb fagymentes periódusú megyék közé tartoznak. Az átlagos tartam 150 és 172 nap között változik. Ez azt jelenti, hogy a vegetációs periódus öt hónapja, májustól szeptemberig gyakorlatilag fagymentesnek tekinthető, ami nem zárja ki azt, hogy esetenként ne forduljanak elő fagyok különösen az időszak elején és végén.

## 10.2 A vegetációs periódus meteorológiai viszonyai

Hazánk éghajlati viszonyai meghatározzák azt az időszakot, amikor egyes növények termesztethetők. A különböző növények tenyészidőszakai azonban az évnek más-más szakaszaira esnek, amelyek a bázishőmérsékletek alapján jól megkülönböztethetők. Van azonban két olyan időszak, az őszi gabonák tenyészidőszaka és az egynyári növények tenyészidőszaka, amellyel általánosságban is jól jellemezhető az említett időszakban tenyésző növények vegetációs periódusa. Havi adatok alapján ezeket mint október-júniusi időszakot és április-szeptemberi időszakot határozhatjuk meg.

### Az őszi gabonák vegetációs periódusának meteorológiai viszonyai

Hazánkban a hűvösebb időjárást kedvelő gabonanövényeink termesztése általában október eleje és június vége között zajlik le. Ezért a havi adatok alapján az október-június időszakot elemezzük.

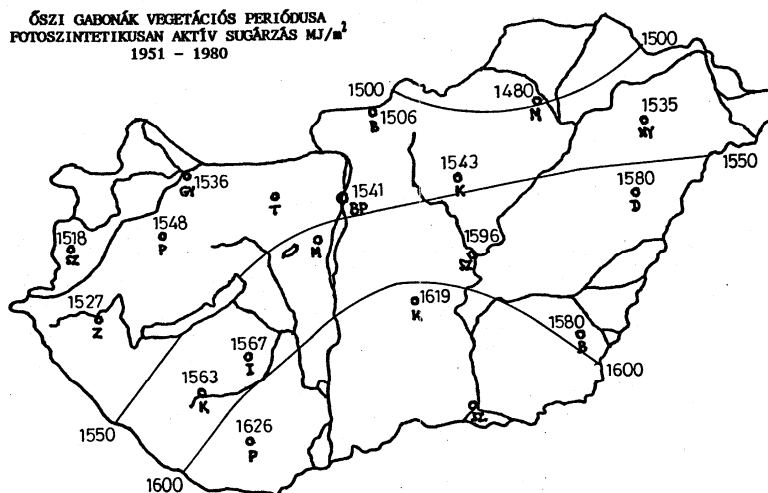
### 10.6 TÁBLÁZAT

#### Az őszi gabonák vegetációs periódusa alatti fotoszintetikusan aktív sugárzás

Állomás	Minimum	Átlag	Maximum	Min./Átl.	Max./Átl.
Győr-Moson-Sopron	1286	1376	1469	0,93	1,07
Vas	1287	1366	1490	0,94	1,09
Zala	1284	1404	1540	0,91	1,10
Somogy	1271	1394	1510	0,91	1,08
Veszprém	1301	1392	1510	0,93	1,08
Komárom-Esztergom	1308	1386	1524	0,94	1,10
Fejér	1290	1395	1506	0,92	1,08
Tolna	1320	1398	1505	0,94	1,08
Baranya	1382	1460	1582	0,95	1,08
Bács-Kiskun	1354	1443	1574	0,94	1,09
Pest	1277	1383	1501	0,92	1,09
Jász-Nagykun-Szolnok	1337	1427	1540	0,94	1,08
Csongrád	1348	1449	1568	0,93	1,08
Békés	1319	1424	1579	0,93	1,11
Hajdú-Bihar	1297	1404	1509	0,92	1,07
Szabolcs-Szatmár-Bereg	1245	1369	1494	0,91	1,09
Borsod-Abaúj-Zemplén	1224	1320	1493	0,93	1,13
Heves	1248	1382	1518	0,90	1,10
Nógrád	1214	1348	1527	0,90	1,13

Fotoszintetikusan aktív sugárzás. Az 1952–1988 közötti adatokat a 10.6 táblázatban találhatjuk. Eszerint a legnagyobb sugárzási értékek 1952–1981 közötti 30 év átlagában az ország déli területeire jellemzők 1400 MJ·m<sup>-2</sup> feletti értékekkel. Egyes években azonban előfordulhatnak itt 1600 MJ·m<sup>-2</sup>-hez közeli értékek és 1300 MJ·m<sup>-2</sup>-hez közeli értékek is. Tehát az átlag körüli ingadozás alig haladja meg a 10 %-ot. A legkisebb átlagok az északi megyékben találhatók, ahol 1200 és 1550 MJ·m<sup>-2</sup> között ingadozik a fotoszintetikusan aktív sugárzás értéke. Az egymás utáni éveket tekintve az 1950-es évek közepén volt egy sugárzásban szegény időszak, míg 1966 és 1968 között egy sugárzásban gazdag időszak. Ezenkívül volt egy-egy olyan év, amikor a sugárzás mennyisége az ország egész területén

meghaladta az  $1400 \text{ MJ}\cdot\text{m}^{-2}$  értéket (1963,1967). Voltak persze olyan évek is, amikor sehol nem érte el az  $1400 \text{ MJ}\cdot\text{m}^{-2}$  értéket (1965, 1970, 1980). Az átlagértékek területi eloszlása a 10.2 ábrán látható.



10.2 ábra. Fotoszintetikusán aktív sugárzás területi eloszlása az október-június időszakban

**Hőmérséklet.** A 10.7 táblázatban lévő adatok szerint a hőmérsékleti eloszlás nagyon hasonló a fotoszintetikusán aktív sugárzás eloszlásához. Alföldi megyéink a legmelegebbek, különösen a déli megyék. Vas, Zala, Szabolcs-Szatmár, Borsod-Abaúj-Zem-plén és Nógrád megyék a hidegebb területek.

10.7 TÁBLÁZAT

Az őszi gabonák vegetációs periódusa alatti hőmérsékleti átlagok

Állomás	Minimum	Átlag	Maximum	Min./Átl.	Max./Átl.
Győr-Moson-Sopron	5,6	7,3	9,1	0,77	1,25
Vas	5,3	6,5	8,1	0,82	1,25
Zala	5,2	6,8	8,5	0,76	1,25
Somogy	6,0	7,7	9,8	0,78	1,27
Veszprém	5,3	7,2	9,0	0,74	1,25
Komárom-Esztergom	5,6	7,4	9,2	0,76	1,24
Fejér	5,7	7,1	9,1	0,80	1,28
Tolna	5,8	7,3	9,4	0,79	1,29
Baranya	6,1	7,6	9,2	0,80	1,21
Bács-Kiskun	5,8	7,4	9,2	0,78	1,24
Pest	6,2	7,5	9,2	0,83	1,23
Jász-Nagykun-Szolnok	5,7	7,4	9,1	0,77	1,23
Csongrád	6,0	7,7	9,6	0,78	1,25
Békés	5,5	7,5	9,5	0,73	1,27
Hajdú-Bihar	5,3	7,1	8,8	0,75	1,24
Szabolcs-Szatmár-Bereg	4,8	6,7	8,6	0,72	1,28
Borsod-Abaúj-Zemplén	4,7	6,4	8,2	0,73	1,28
Heves	5,1	7,0	8,8	0,73	1,26
Nógrád	5,0	6,6	8,5	0,76	1,29

Előfordultak 9 foknál magasabb vegetációs periódus átlagok is, de voltak olyan évek is, amikor alig haladta meg az 5 fokot. A 4 fokot meghaladó középhőmérséklet ingadozás elég jelentősnek mondható, hiszen a legnagyobb átlag majdnem kétszerese a legkisebbnek.

A vizsgált 30 évi periódusban különösen meleg volt az 1961-es és az 1983-as vegetációs periódus. 1961-ben az egész országban 8 fok feletti átlagok voltak, de 1983-ban is csak néhány helyen maradt az átlaghőmérséklet 8 fok alatt. Hűvös volt az 1954-es, az 1963-as, az 1985-ös és az 1987-es év. Ez utóbbi két évben Borsod-Abaúj-Zemplén megyében és Szabolcs-Szatmár megyében 5 fok alatti átlagok fordultak elő. Egymásutáni meleg évek nem tapasztalhatók, de hűvös vegetációs periódusok több évben egymás után is előfordulnak szinte minden évtizedben.

Csapadék. Az átlagértékek – amint a 10.8 táblázatból kitűnik – 370 és 530 mm között változnak. A legtöbb csapadékot Somogy és Zala kapta. A 400 mm alatti átlagok az alföldi jellegű megyékre jellemzőek.

**10.8 TÁBLÁZAT**  
Az őszi gabonák vegetációs periódusa alatti csapadékösszegek

Állomás	Minimum	Átlag	Maximum	Min./Átl.	Max./Átl.
Győr-Moson-Sopron	232	391	612	0,59	1,57
Vas	258	408	750	0,63	1,84
Zala	257	482	705	0,53	1,46
Somogy	226	523	955	0,43	1,83
Veszprém	224	415	634	0,54	1,53
Komárom-Esztergom	252	442	619	0,57	1,40
Fejér	196	382	598	0,51	1,57
Tolna	228	443	695	0,51	1,57
Baranya	294	460	771	0,64	1,68
Bács-Kiskun	223	381	586	0,59	1,54
Pest	236	377	576	0,63	1,53
Jász-Nagykun-Szolnok	214	374	698	0,57	1,87
Csongrád	238	364	651	0,65	1,79
Békés	288	426	691	0,68	1,62
Hajdú-Bihar	230	405	596	0,57	1,47
Szabolcs-Szatmár-Bereg	221	371	705	0,60	1,90
Borsod-Abaúj-Zemplén	209	402	755	0,52	1,88
Heves	189	404	766	0,47	1,90
Nógrád	261	450	756	0,58	1,68

Egyes években természetesen jelentős eltérések is lehetnek az átlagtól. Találunk Zala megyében (1965) 750 mm-es értéket, de találunk 200 mm körüli értékeket is. Az ingadozás tehát jelentős. A maximum a minimum háromszorosánál is több lehet. Különösen az Alföldön gyakoriak a 300–400 mm közötti csapadékmennyiségek.

Voltak évek, amikor a vegetációs periódus csapadékos volt. Ilyen évek: 1956, 1965, 1975, 1977. Kevés csapadékú évekkel inkább számolhatunk. Különösen szembetűnő az 1968-as év vegetációs periódusának nagyon kevés csapadékmennyisége, ami 180 és 310 mm között mozog. Meglehetősen kevés csapadék hullott 1976 tenyészidőszakában is. Az ország egy-egy részére jellemző alacsony csapadékmennyiség többször is előfordult. A kiemelten említett két évben a vegetációs periódus alatti csapadékhiány országos jellegű volt.

Párologtatóképeség. Míg a csapadékmennyiség a növények számára vízbevételt jelent, addig a levegő párologtatóképesége a maximálisan lehetséges vízvesztésért felelős.

A 10.9 táblázatban látható adatok szerint a levegő párologtatóképessége a hőmérséklethez hasonló eloszlást mutat. Déli megyéinkre jellemzők a nagyobb értékek. Ezek 450 és 520 mm között változnak. északi és nyugati megyéinkben 450 mm alatti értékek találhatók, sőt Vas megyében 400 mm alatt van a vegetációs periódus átlaga.

**10.9 TÁBLÁZAT**  
Az őszi gabonák vegetációs periódusa alatti párologtatóképesség összegek

Állomás	Minimum	Átlag	Maximum	Min./Átl.	Max./Átl.
Győr-Moson-Sopron	383	468	562	0,82	1,20
Vas	312	383	479	0,81	1,25
Zala	337	405	492	0,83	1,21
Somogy	269	459	607	0,59	1,32
Veszprém	310	411	555	0,75	1,35
Komárom-Esztergom	368	464	558	0,79	1,20
Fejér	374	465	571	0,80	1,23
Tolna	360	459	591	0,78	1,29
Baranya	370	505	673	0,73	1,33
Bács-Kiskun	387	494	653	0,78	1,32
Pest	425	513	606	0,83	1,18
Jász-Nagykun-Szolnok	378	459	602	0,82	1,31
Csongrád	397	477	619	0,83	1,30
Békés	379	475	576	0,80	1,21
Hajdú-Bihar	337	459	558	0,73	1,22
Szabolcs-Szatmár-Bereg	370	447	523	0,83	1,17
Borsod-Abaúj-Zemplén	342	416	506	0,82	1,22
Heves	342	487	614	0,70	1,26
Nógrád	334	428	552	0,78	1,29

A legnagyobb értékek 1961-ben és 1968-ban találhatók. Különösen magas értékek tapasztalhatók 1968-ban. Ekkor Bács-Kiskun megyében 650 mm feletti volt a párologtatóképesség.

A legkisebb értékek 1980-ban és 1987-ben voltak. Ekkor az ország nagyobb részén 400 mm alatti értékek fordultak csak elő, Veszprém megyében 307 mm. Ennél kisebb értékeket csak Somogy megyében tapasztaltunk, ahol 1984-ben és 1985-ben nem érte el a 300 mm-t sem.

Ebből látható, hogy hazánk területén az őszi gabonák vegetációs periódusa alatti párologtatóképesség elég tág határok között ingadozhat. A maximum több mint kétszerese lehet a minimumnak. Nagyon nagy párologtatóképességű és nagyon kis párologtató-képességű évek országos kiterjedésben csak egyszer–egyszer fordulnak elő, nem ismétlődnek. Egyes országrészekben azonban számolni kell azzal, hogy mind a nagy párologtatóképességű, mind a kis párologtatóképességű évek többször egymásután is jelentkezhetnek. Így Pest megyében az 1971 és 1977 közötti időszakban minden évben magas volt a párologtatóképesség, míg Somogyban 1984 és 1987 között minden évben alacsony volt, 1984-ben és 1985-ben pedig 300 mm alatt maradt.

Tényleges párolgás. A párologtatóképesség azt mutatja meg, hogy mennyi vizet lenne képes elpárologtatni a levegő, ha a párolgáshoz elegendő víz állna rendelkezésre. Ez tehát csak egy lehetőség; hogy valójában mennyi párolog el, az függ még a rendelkezésre álló vízmennyiségtől is, s ezt a tényleges párolgás értéke mutatja (10.10 táblázat).

A tényleges párolgás 30 évi átlagértékei a dél-dunántúli megyékben a legnagyobbak, mert itt általában energia is, víz is elegendő van a párolgáshoz. Ezek az értékek 350 mm körüliek.

A legkisebb értékek Hajdú–Bihar és Szabolcs–Szatmár megyékben tapasztalhatók, s ez összefüggésbe hozható a talaj homokos jellegével. Itt 300 mm alatti értékek vannak.

**10.10 TÁBLÁZAT**  
Az őszi gabonák vegetációs periódusa alatti tényleges párolgás adatok

Állomás	Minimum	Átlag	Maximum	Min./Átl.	Max./Átl.
Győr-Moson-Sopron	251	342	399	0,73	1,17
Vas	279	319	392	0,87	1,23
Zala	310	350	433	0,89	1,24
Somogy	299	374	491	0,80	1,31
Veszprém	257	338	402	0,76	1,19
Komárom-Esztergom	295	349	422	0,85	1,21
Fejér	226	308	371	0,73	1,20
Tolna	251	350	450	0,72	1,29
Baranya	270	365	533	0,74	1,46
Bács-Kiskun	225	311	390	0,72	1,25
Pest	242	315	402	0,77	1,28
Jász-Nagykun-Szolnok	217	306	391	0,71	1,28
Csongrád	217	313	409	0,69	1,31
Békés	248	337	437	0,74	1,30
Hajdú-Bihar	215	298	385	0,72	1,29
Szabolcs-Szatmár-Bereg	237	298	384	0,80	1,29
Borsod-Abaúj-Zemplén	249	315	388	0,79	1,23
Heves	276	318	382	0,87	1,20
Nógrád	258	326	400	0,79	1,23

Voltak azonban egyes évek, amikor a vegetációs periódus alatti párolgás viszonylag magas volt. Ilyennek tekinthető 1961 és 1974. Ugyanakkor országosan kiemelkedően alacsony párolgási értékek találhatók 1968-ban. Ekkor egy-két kivételtől elteintve mindenütt 300 mm alatt volt a tényleges párolgás. Egyes országrészekben többször is előfordultak magas vagy alacsony értékek, sőt több egymásutáni évben is. Szabolcs–Szatmár megyében például 1955 és 1960 között minden évben 300 mm-nél kevesebb víz párolgott el, míg Baranyában 1972 és 1975 között 360 és 440 mm közötti mennyiség. A szélső értékek között is meglehetősen nagy a különbség. A legmagasabb értékek meghaladják az 530 mm-t, a legalacsonyabbak pedig 220 mm alatt maradnak.

Relatív párolgás. Ez az érték azt mutatja, hogy a tényleges párolgás hányadrésze a párologtatóképesnek. Mivel a tényleges párolgás legfeljebb akkora lehet, mint a párologtatóképes, értéke elvileg 1-nél nem lehet nagyobb. Néha azonban előfordulhatnak 1-nél nagyobb értékek is, ami az egyes elemek mérésének és meghatározásának pontosságából is adódhat. Értékei a 10.11 táblázatban találhatók.

A 30 évi átlagokból kitűnik, hogy e vegetációs periódus alatt a legkedvezőbb relatív párolgási értékek négy dunántúli megyénkben (Vas, Zala, Somogy, Veszprém) találhatók. Ezek az értékek 0,8 feletti, ami azt jelenti, hogy a tenyészidőszak alatt a tényleges párolgás több mint 80 %-a a potenciális párolgásnak. A legkisebb értékek az alföldi megyékre jellemzők.

Ezek az értékek 0,60-0,70 közöttiek. Általában tehát azt mondhatjuk, hogy a tényleges párolgás az őszi gabonák vegetációs időszakában meghaladja a potenciális párolgás 60 %-át. Az egyes években is megmutatkozik ez a területi eltérés.



A nyugat-dunántúli megyékben többször is találunk olyan egymás utáni éveket, amikor a relatív párolgás 0,9 feletti. Egyúttal az is kitűnik, hogy a 0,8 alatti értékek ritkák, a 0,75 alatti értékek pedig csak egy-egy évben fordulnak elő.

**10.11 TÁBLÁZAT**  
Az őszi gabonák vegetációs periódusa alatti relatív párolgás adatok

Állomás	Minimum	Átlag	Maximum	Min./Átl.	Max./Átl.
Győr-Moson-Sopron	0,46	0,73	0,92	0,63	1,26
Vas	0,65	0,84	0,99	0,77	1,18
Zala	0,65	0,87	0,99	0,75	1,14
Somogy	0,50	0,82	1,00	0,61	1,22
Veszprém	0,48	0,83	1,01	0,58	1,22
Komárom-Esztergom	0,53	0,76	0,92	0,70	1,21
Fejér	0,44	0,67	0,90	0,66	1,34
Tolna	0,51	0,77	0,97	0,66	1,26
Baranya	0,47	0,73	0,95	0,64	1,30
Bács-Kiskun	0,42	0,64	0,90	0,66	1,41
Pest	0,46	0,62	0,82	0,74	1,32
Jász-Nagykun-Szolnok	0,41	0,68	0,88	0,60	1,29
Csongrád	0,43	0,67	0,90	0,64	1,34
Békés	0,47	0,72	0,89	0,65	1,24
Hajdú-Bihar	0,43	0,66	0,92	0,65	1,39
Szabolcs-Szatmár-Bereg	0,49	0,67	0,92	0,73	1,37
Borsod-Abaúj-Zemplén	0,49	0,76	0,98	0,64	1,29
Heves	0,39	0,66	0,88	0,59	1,33
Nógrád	0,51	0,76	0,92	0,67	1,21

Ugyanakkor az alföldi megyékben gyakran találkozunk 0,60 alatti értékekkel, sőt egyes esetekben még 0,50, egy alkalommal (Csongrád megye: 1962, Heves: 1968) pedig még 0,40 alatti értéket is találunk. Itt többször is előfordul, hogy több egymásutáni éven át 0,60 alatti értékekkel találkozunk. Ez rámutat arra, hogy az őszi gabonák vegetációs periódusának a megítélésében számolnunk kell a nedvességellátottságban mutatkozó jelentős különbségekkel.

Természetesen kimutatható néhány országosan magas párolgással, s néhány alacsony párolgással rendelkező tenyészidőszak. Magas párolgás jellemezte 1965–öt, 1975–öt, 1980–at és 1985–öt. Alacsony párolgási értékek jellemzik 1952–öt, 1962–öt és 1968–at. Különös figyelmet érdemelnek az alföldi megyékben 1962-ben észlelhető alacsony értékek, amelyek ekkor többségükben 0,50 alatt vannak.

Ariditási index. Ez az érték a vegetációs periódus alatti potenciális párolgás (párologtatóképeség) és a lehullott csapadékmennyiség arányát fejezi ki, amint az a (10.3) összefüggésből következik. Adatai a 10.12 táblázatban találhatóak

A kép teljesen hasonló ahhoz, amit a relatív párolgás esetében felvázoltunk. Legszárazabb az Alföld középső része 1,30 feletti értékekkel, míg a Délnyugat-Dunántúlon az értékek 1,00 alatt maradnak. Északi határaink mentén ugyancsak az 1,00 alatti értékek jellemzők.

Ez a táblázat jól mutatja a nedves és a száraz jellegű évek egymásra következésének gyakoriságát. Ugyanis – mint már említettük – az 1 feletti értékek a száraz jelleget, az 1 alattiak pedig a nedves jelleget jelzik. Láthatjuk, hogy az említett délnyugat-dunántúli megyékben gyakoribbak a nedves, mint a száraz jellegű tenyészidőszakok; az Alföldön pedig alig találunk nedves jellegű vegetációs időszakokat. Meg kell azonban említeni, hogy a száraz jelleg nem erős, az értékek általában 2,00 alatt maradnak. Kivételt képez az 1968-as esztendő,

amikor szinte az egész ország területén 2,00 feletti értékek voltak, sőt Hevesben még a 3,00-át is meghaladta. Ugyanakkor az 1953-as, 1965-ös és az 1975-ös év az egész ország területén nedvesnek tekinthető.

**10.12 TÁBLÁZAT**  
Az őszi gabonák vegetációs periódusa alatti ariditási indexek

Állomás	Minimum	Átlag	Maximum	Min./Átl.	Max./Átl.
Győr-Moson-Sopron	0,73	1,23	2,33	0,59	1,89
Vas	0,42	0,98	1,65	0,43	1,68
Zala	0,54	0,88	1,87	0,61	2,13
Somogy	0,57	0,93	2,69	0,61	2,89
Veszprém	0,59	1,02	2,38	0,58	2,33
Komárom-Esztergom	0,72	1,11	2,09	0,65	1,88
Fejér	0,73	1,31	2,91	0,56	2,22
Tolna	0,69	1,09	2,59	0,63	2,38
Baranya	0,63	1,16	1,84	0,54	1,59
Bács-Kiskun	0,77	1,37	2,85	0,56	2,08
Pest	0,87	1,44	2,41	0,60	1,67
Jász-Nagykun-Szolnok	0,66	1,33	2,39	0,50	1,80
Csongrád	0,69	1,39	2,48	0,50	1,78
Békés	0,66	1,16	1,90	0,57	1,64
Hajdú-Bihar	0,69	1,24	2,15	0,56	1,73
Szabolcs-Szatmár-Bereg	0,70	1,28	2,37	0,55	1,85
Borsod-Abaúj-Zemplén	0,56	1,07	2,42	0,52	2,26
Heves	0,68	1,32	3,25	0,52	2,46
Nógrád	0,56	0,99	2,11	0,57	2,13

Jól mutatkoznak a különbségek abban is, hogy a Délnyugat-Dunántúlon egymásután 7 év is lehet nedves, de 2-nél több egymásutáni száraz év csak ritkán fordul elő; az Alföldön viszont 10-nél több egymásutáni száraz év is előfordulhat, de 2-nél több egymásutáni nedves évvel nem találkoztunk.

#### Az egynyári növények vegetációs periódusának meteorológiai viszonyai

A melegebb időjárást kedvelő növények termesztése hazánkban lényegében az április és szeptember hónapok közötti időszakra esik. Ezért e hat hónap havi adatai alapján határoztuk meg az egynyári növények vegetációs periódusának meteorológiai jellemzőit.

Fotoszintetikusan aktív sugárzás. A 10.13 táblázat adatai szerint ebben a tenyészidőszakban is hasonló eloszlás tapasztalható, mint az őszi gabonák esetében, a sugárzásmennyiség értéke azonban lényegesen nagyobb. A déli megyéink kiemelkednek magasabb értékekkel. A legkisebb sugárzásmennyiségek a Nyugat-Dunántúlra és az északi országrészre jellemzőek.

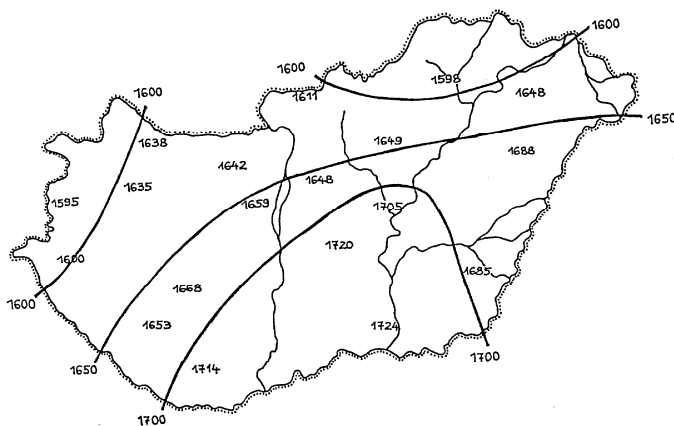
Ezen a területen alapvetően az 1700 MJ·m<sup>-2</sup> alatti értékek fordulnak elő gyakrabban. Számolni lehet azonban azzal, hogy több egymásutáni évben is 1600 feletti értékek követik egymást. Északi megyékben 1500 alatti értékek is vannak, de ezek egymásutáni években nem követik egymást. A déli megyékben – ahol a magas értékek a jellemzőek – 1800 MJ·m<sup>-2</sup> feletti értékek is találhatóak, az 1700 feletti értékek pedig akár 5-nél több egymásutáni évben is előfordulhatnak. Egy-egy esetben azonban itt is találkozhatunk 1400 alatti értékekkel.

## 10.13 TÁBLÁZAT

Az egyényári növények vegetációs periódusa alatti fotoszintetikusan aktív sugárzás

Állomás	Minimum	Átlag	Maximum	Min./Átl.	Max./Átl.
Győr-Moson-Sopron	1500	1636	1741	0,92	1,06
Vas	1469	1594	1684	0,92	1,06
Zala	1494	1657	1807	0,90	1,09
Somogy	1505	1653	1798	0,91	1,09
Veszprém	1477	1646	1768	0,90	1,07
Komárom-Esztergom	1473	1649	1780	0,89	1,08
Fejér	1508	1662	1803	0,91	1,08
Tolna	1509	1663	1795	0,91	1,08
Baranya	1560	1717	1833	0,91	1,07
Bács-Kiskun	1547	1713	1854	0,90	1,08
Pest	1466	1653	1779	0,89	1,08
Jász-Nagykun-Szolnok	1564	1700	1826	0,92	1,07
Csongrád	1566	1716	1889	0,91	1,10
Békés	1558	1694	1851	0,92	1,09
Hajdú-Bihar	1528	1681	1828	0,91	1,09
Szabolcs-Szatmár-Bereg	1454	1645	1819	0,88	1,11
Borsod-Abaúj-Zemplén	1440	1591	1729	0,91	1,09
Heves	1466	1646	1804	0,89	1,10
Nógrád	1438	1609	1766	0,89	1,10

Az átlagértékek területi eloszlása a 10.3 ábrán látható.



10.3 ábra. Fotoszintetikusan aktív sugárzás területi eloszlása az április-szeptember időszakban

Hőmérséklet. Adatait a 10.14 táblázat tartalmazza. A 30 évi átlagok megközelítőleg 2,0 fokos területi eltérést mutatnak: Csongrád megyében 17,6 fok, Vas megyében pedig 15,7 fok a tenyészidőszak középhőmérséklete.

Voltak évek, amikor az átlagosnál jóval melegebb volt a vegetációs periódus. Ilyen volt az 1963-as és 1983-as év is. Voltak hűvös tenyészidőszakú évek is, például 1978 és 1980. Feltűnő, hogy az 1970-es évek második felében a vegetációs periódusok hűvösek voltak. Ugyanakkor az 1950-es elején melegek.

10.14 TÁBLÁZAT

Az egynyári növények vegetációs periódusa alatti középhőmérsékletek

Állomás	Minimum	Átlag	Maximum	Min./Átl.	Max./Átl.
Győr-Moson-Sopron	15,2	16,7	18,1	0,91	1,08
Vas	14,4	15,7	17,0	0,92	1,08
Zala	14,6	15,9	17,7	0,92	1,11
Somogy	15,3	16,9	18,6	0,91	1,10
Veszprém	15,0	16,4	18,3	0,91	1,12
Komárom-Esztergom	15,1	16,9	18,4	0,89	1,09
Fejér	15,3	17,1	18,6	0,89	1,09
Tolna	15,2	16,9	18,3	0,90	1,08
Baranya	15,5	17,1	19,3	0,91	1,13
Bács-Kiskun	15,5	17,4	19,0	0,89	1,09
Pest	15,6	17,4	18,9	0,90	1,09
Jász-Nagykun-Szolnok	15,6	17,5	19,1	0,89	1,09
Csongrád	15,7	17,6	19,7	0,89	1,12
Békés	15,4	17,4	19,4	0,89	1,11
Hajdú-Bihar	15,2	17,1	18,8	0,89	1,10
Szabolcs-Szatmár-Bereg	14,9	16,9	18,6	0,88	1,10
Borsod-Abaúj-Zemplén	14,5	16,6	18,2	0,87	1,10
Heves	15,0	17,2	18,8	0,87	1,09
Nógrád	14,8	16,4	18,1	0,90	1,10

10.15 TÁBLÁZAT

Az egynyári növények vegetációs periódusa alatti csapadékösszegek

Állomás	Minimum	Átlag	Maximum	Min./Átl.	Max./Átl.
Győr-Moson-Sopron	215	331	494	0,65	1,49
Vas	252	393	686	0,64	1,75
Zala	267	445	661	0,60	1,49
Somogy	269	439	647	0,61	1,47
Veszprém	184	379	544	0,49	1,44
Komárom-Esztergom	212	360	580	0,59	1,61
Fejér	164	315	501	0,52	1,59
Tolna	215	384	583	0,56	1,52
Baranya	222	387	635	0,57	1,64
Bács-Kiskun	164	312	475	0,53	1,52
Pest	172	304	496	0,57	1,63
Jász-Nagykun-Szolnok	139	302	490	0,46	1,62
Csongrád	172	309	506	0,56	1,64
Békés	191	332	456	0,58	1,37
Hajdú-Bihar	157	342	682	0,46	1,99
Szabolcs-Szatmár-Bereg	168	337	534	0,50	1,58
Borsod-Abaúj-Zemplén	215	382	541	0,56	1,42
Heves	172	339	542	0,51	1,60
Nógrád	181	351	581	0,52	1,66

Csapadék. A 10.15 táblázat szerint a 30 évi átlagok mintegy 150 mm-es területi különbségen belül változnak. A legmagasabb értékek a Délnyugat-Dunántúlon találhatók

(445, 439 mm), legkisebbek Szolnok, Pest és Csongrád megyében (302, 304, 309 mm). A legmagasabb vegetációs periódus alatti csapadékmennyiség meghaladja a 600 mm-t, a legkisebb pedig 150 mm alatt marad.

Nagyon kevés csapadék hullott 1952-ben, 1962-ben és 1983-ban. Ilyenkor is megmutatkozik az Alföld szárazabb jellege. Csapadékosnak tekinthető az 1951-es, 1965-ös, 1966-os, és 1972-es év. Szembetűnő, hogy az alföldi megyék, különösen az ország középső része milyen csapadékszegény. Előfordulhat, hogy egymásután három vegetációs periódusban is kevés csapadék hullik. A Délnyugat–Dunántúlon viszont lehet egymásután több nagy csapadékú év is.

Párolgatóképesség. A 10.16 táblázatban látható adatok szerint a 30 évi átlagok a déli megyékben a legnagyobbak és a nyugat-dunántúli megyékben a legkisebbek. Az egyes megyékben található értékek mintegy 200 mm-es intervallumon belül változnak.

#### 10.16 TÁBLÁZAT

Az egynyári növények vegetációs periódusa alatti párolgatóképesség adatok

Állomás	Minimum	Átlag	Maximum	Min./Átl.	Max./Átl.
Győr-Moson-Sopron	579	722	884	0,80	1,22
Vas	493	600	740	0,82	1,23
Zala	523	606	743	0,86	1,23
Somogy	557	672	841	0,83	1,25
Veszprém	349	636	880	0,55	1,38
Komárom-Esztergom	512	714	941	0,72	1,32
Fejér	601	773	964	0,78	1,25
Tolna	569	712	944	0,80	1,33
Baranya	635	782	990	0,81	1,27
Bács-Kiskun	623	788	1019	0,79	1,29
Pest	669	822	1019	0,81	1,24
Jász-Nagykun-Szolnok	578	739	1062	0,78	1,44
Csongrád	606	766	1113	0,79	1,45
Békés	588	758	1009	0,78	1,33
Hajdú-Bihar	476	730	995	0,65	1,36
Szabolcs-Szatmár-Bereg	560	720	924	0,78	1,28
Borsod-Abaúj-Zemplén	533	671	847	0,79	1,26
Heves	556	798	978	0,70	1,23
Nógrád	519	684	853	0,76	1,25

Az alföldi megyékben egy–egy esetben 1000 mm feletti értékek is tapasztalhatók, de 700 mm alatti értékek is előfordulhatnak. Egymásután több évben is kialakulhatnak 800 mm feletti értékek, de valamivel 600 mm feletti értékek is. A Nyugat-Dunántúlon a 700 mm–nél nagyobb értékek ritkák, 500 mm alatti értékek azonban többször is találhatóak, rendszerint nem egymás utáni években. A legalacsonyabb érték 400 mm alatti (Veszprém megye: 1980).

Különösen 1952–ben voltak magasak a tenyészidőszak alatti párolgatóképesség értékek. Magas értékek jellemezték még 1962-öt, 1968-at és 1983-at is. Kicsi volt a párolgatóképesség 1965-ben, 1975-ben és 1980-ban.

Tényleges párolgás. Ezek az értékek – amint a 10.17 táblázatban látható – Zala és Somogy megyében a legnagyobbak (461, 465 mm), az ország középső területein pedig a legkisebbek (370–390 mm). Legnagyobb értékei meghaladhatják az 500 mm-t, legkisebb értékei viszont a 300 mm-t sem érik el.

Különösen nagy párolgási értékek jellemezték 1965-öt és 1975-öt. Alacsonyak voltak viszont a párolgási értékek 1952-ben, 1962-ben és 1983-ban.

Relatív párolgás. A 10.18 táblázatból látható, hogy ezek az értékek a szokott területi eloszlási képet mutatják, dunántúli magas értékekkel és alföldi alacsony értékekkel.

**10.17 TÁBLÁZAT**  
Az egynyári növények vegetációs periódusa alatti tényleges párolgás adatok

Állomás	Minimum	Átlag	Maximum	Min./Átl.	Max./Átl.
Győr-Moson-Sopron	314	419	575	0,75	1,37
Vas	337	438	510	0,77	1,16
Zala	338	461	527	0,73	1,14
Somogy	319	465	573	0,69	1,23
Veszprém	321	433	545	0,74	1,26
Komárom-Esztergom	291	430	618	0,68	1,44
Fejér	273	394	531	0,69	1,35
Tolna	310	452	557	0,69	1,23
Baranya	338	455	624	0,74	1,37
Bács-Kiskun	255	378	510	0,67	1,35
Pest	254	379	543	0,67	1,43
Jász-Nagykun-Szolnok	275	382	544	0,72	1,42
Csongrád	256	387	554	0,66	1,43
Békés	356	430	530	0,83	1,23
Hajdú-Bihar	276	390	560	0,71	1,44
Szabolcs-Szatmár-Bereg	271	397	540	0,68	1,36
Borsod-Abaúj-Zemplén	302	437	543	0,69	1,24
Heves	303	417	567	0,73	1,36
Nógrád	295	417	562	0,71	1,35

**10.18 TÁBLÁZAT**  
Az egynyári növények vegetációs periódusa alatti relatív párolgás adatok

Állomás	Minimum	Átlag	Maximum	Min./Átl.	Max./Átl.
Győr-Moson-Sopron	0,41	0,59	0,86	0,69	1,46
Vas	0,50	0,74	0,98	0,68	1,32
Zala	0,45	0,77	0,97	0,58	1,26
Somogy	0,39	0,71	0,92	0,55	1,30
Veszprém	0,39	0,71	0,98	0,55	1,38
Komárom-Esztergom	0,38	0,62	0,92	0,61	1,48
Fejér	0,29	0,52	0,88	0,56	1,69
Tolna	0,36	0,65	0,94	0,55	1,45
Baranya	0,35	0,59	0,85	0,59	1,44
Bács-Kiskun	0,25	0,49	0,81	0,51	1,65
Pest	0,26	0,47	0,75	0,55	1,60
Jász-Nagykun-Szolnok	0,29	0,53	0,92	0,55	1,74
Csongrád	0,23	0,52	0,84	0,44	1,62
Békés	0,36	0,58	0,87	0,62	1,50
Hajdú-Bihar	0,29	0,55	0,97	0,53	1,76
Szabolcs-Szatmár-Bereg	0,32	0,57	0,93	0,56	1,63
Borsod-Abaúj-Zemplén	0,39	0,67	0,97	0,58	1,45
Heves	0,32	0,54	0,81	0,59	1,50
Nógrád	0,38	0,62	0,89	0,61	1,44

Jól kivehetők a száraz évek: 1952, 1961, 1968 és 1983. Ekkor is kítűnik az Alföld szárazabb és a Dunántúl nedvesebb jellege. Az Alföldön néha egészen alacsony értékek

találhatók, amikor a tényleges párolgás a potenciális párolgásnak csak 20-25 %-a. Ebben a vegetációs periódusban magas értékek az egész országra kiterjedően alig találhatók. Talán ilyen jellegű évnak tekinthető 1965, 1966 és 1985.

Jellemző a relatív párolgásra, hogy a Dunántúlon a magasabb értékek a gyakoribbak, beleértve többszöri egymásra következésüket is, az Alföldön pedig az alacsonyabb értékek, s ezek is több egymásutáni évben előfordulhatnak.

Ariditási index. A 10.19 táblázat arról tanúskodik, hogy az ariditási index értékei ebben a vegetációs periódusban jóval nagyobbak, mint az őszi gabonák tenyészidőszakában. Az átlagértékek az Alföldön a legmagasabbak, 2,50 feletti. A Dunántúl nyugati és középső területein értékük 2,00-nél kisebb marad. Borsod-Abaúj-Zemplén megyét ugyancsak 2,00 alatti érték jellemzi.

10.19 TÁBLÁZAT

Az egynyári növények vegetációs periódusa alatti ariditási index értékek

Állomás	Minimum	Átlag	Maximum	Min./Átl.	Max./Átl.
Győr-Moson-Sopron	1,35	2,32	3,67	0,58	1,58
Vas	0,74	1,62	2,94	0,46	1,81
Zala	0,80	1,44	2,78	0,56	1,93
Somogy	0,92	1,63	2,91	0,56	1,79
Veszprém	0,87	1,82	3,98	0,48	2,19
Komárom-Esztergom	0,99	2,17	3,94	0,46	1,82
Fejér	1,25	2,66	5,68	0,47	2,14
Tolna	0,99	1,99	3,82	0,50	1,92
Baranya	1,04	2,20	3,82	0,47	1,74
Bács-Kiskun	1,32	2,78	6,21	0,47	2,23
Pest	1,45	2,91	5,66	0,50	1,95
Jász-Nagykun-Szolnok	1,22	2,66	6,29	0,46	2,36
Csongrád	1,30	2,76	5,65	0,47	2,05
Békés	0,14	2,42	4,33	0,06	1,79
Hajdú-Bihar	0,85	2,39	5,19	0,36	2,17
Szabolcs-Szatmár-Bereg	1,05	2,40	4,81	0,44	2,00
Borsod-Abaúj-Zemplén	0,99	1,89	3,56	0,52	1,88
Heves	1,38	2,54	5,67	0,54	2,23
Nógrád	0,94	2,11	3,65	0,45	1,73

Az egyes években az auagertekekioi jovaí eíteo ertekek is kúakúinatnak. A nyugat-Dunántúlon lehetségesek nedves évek (1-nél kisebb ariditási index-szel), az Alföldön nem. Az Alföldön viszont 6,00 feletti értékek is előfordulhatnak.

Jellegzetesen száraz évek voltak 1952, 1961, 1962, 1983. Ezekben az években egyes alföldi megyékben 6,00 feletti értékek is tapasztalhatók. Különösen Bács-Kiskun, Pest, Jász-Nagykun-Szolnok és Csongrád megyére jellemzőek a magas szárazsági index értékek. Viszonylag nedvesebb évnak tekinthető: 1954, 1965, 1966, 1972.

### 10.3 A termőterület éghajlati jellemzése

Ismerve hazánk éghajlati viszonyait, képet alkothattunk arról, hogy a növénytermesztés szempontjából milyen klimatikus lehetőségeink vannak. Láttuk azt is, hogy az éghajlati tényezők hogyan befolyásolják gazdasági növényeink fejlődését és produktivitását. Ezek a tényezők azonban nemcsak egy adott helyen hatnak, hanem mind az általuk biztosított természeti lehetőségek, mind pedig az általuk előidézett hatások bizonyos területi eloszlást

is mutatnak. E területi eloszlásnak az ismerete lehetőséget ad a számunkra, hogy az ország termőterületét minél racionálisabban hasznosítsuk.

### Éghajlati körzetek

Általános gyakorlat, hogy az adott termőterület körzetesítését évi adatok alapján végzik. Az így megállapított körzetek azonban a valóságban sem az őszi gabonák vegetációs periódusára, sem az egyényári növények vegetációs periódusára numerikusan nem jellemzőek. Ezért ettől a gyakorlattól eltértünk és közvetlenül az egyes tenyészidőszakok meteorológiai jellemzőit vettük figyelembe. Fontos annak eldöntése is, hogy a vizsgált meteorológiai elemek közül melyikeket vegyük alapul a körzetek elkülönítésénél. Ha sok elemet veszünk figyelembe, akkor a térképes ábrázolás áttekinthetatlenné válik. Túlságosan mozaikszerű lesz. S így gyakorlati célokra alig használható képet ad a területről. Ha viszont kevés elemet vonunk be a vizsgálatba, akkor ügyelnünk kell arra, hogy azok a növények élete szempontjából alapvető elemek legyenek, amelyeket más további elemek számításba vétele legfeljebb csak módosítani tud. Ilyen alapvető elemek a szerves anyag termeléshez nélkülözhetetlen energia (a fotoszintetikusán aktív sugárzás) és a víz. Ez utóbbi többféle meteorológiai elemmel is jellemezhető. Célszerű olyan jellemzőt választani, amely a biomassza előállításánál ugyancsak döntő szerepet játszó transpirációval szoros összefüggést mutat. Ezért választottuk a potenciális párolgás és a csapadék hányadosaként előállított ariditási indexet. Ez a jellemző érték – amint láttuk – jól mutatja az aszályból származó károkat is. Sőt a potenciális párolgáson keresztül a hőmérsékleti hatásokat is. Így lényegében komplex jellemzőértéknek tekinthető.

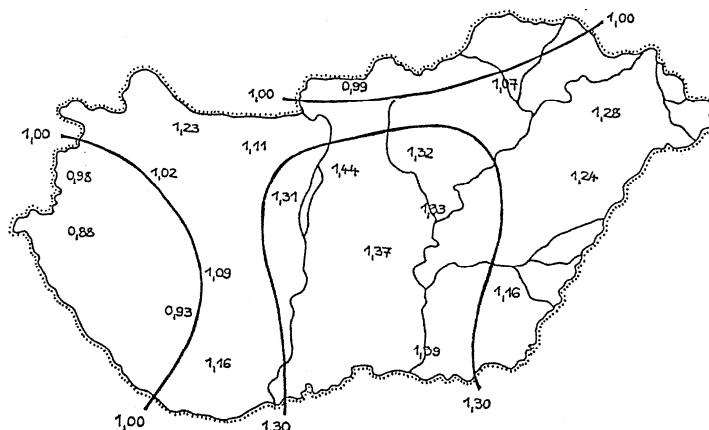
**Az őszi gabonák vegetációs periódusa alatti termőkörzetek.** Mivel e munka során az agroklimatológiai analízist a havi adatok alapján végeztük, az őszi abonák vegetációs periódusaként az október-június időszakot vettük figyelembe. A június vége ugyanis mind az őszi árpa, mind az őszi búza esetében az érési időpont jó közelítésének tekinthető.

A fotoszintetikusán aktív sugárzás. A vegetációs periódus alatti fotoszintetikusán aktív sugárzás mennyiségét a 10.2 ábrán tüntettük fel. Látható az ábrából, hogy az október-június időszakban az Alföld déli és a Dunántúl délkeleti része a sugárzásban leggazdagabb. Itt  $1450 \text{ MJ}\cdot\text{m}^{-2}$ -nél nagyobb mennyiségű fotoszintetikusán aktív sugárzás éri el a talajfelszínt. A sugárzás mennyisége ettől a területtől észak és nyugat felé is csökken. Az észak felé történő csökkenés az erőteljesebb. Így az észak-magyarországi hegyvidék kapja a legkevesebb sugárzást ebben az időszakban. Ezen a területen a sugárzás mennyisége nem éri el az  $1350 \text{ MJ}\cdot\text{m}^{-2}$  értéket.

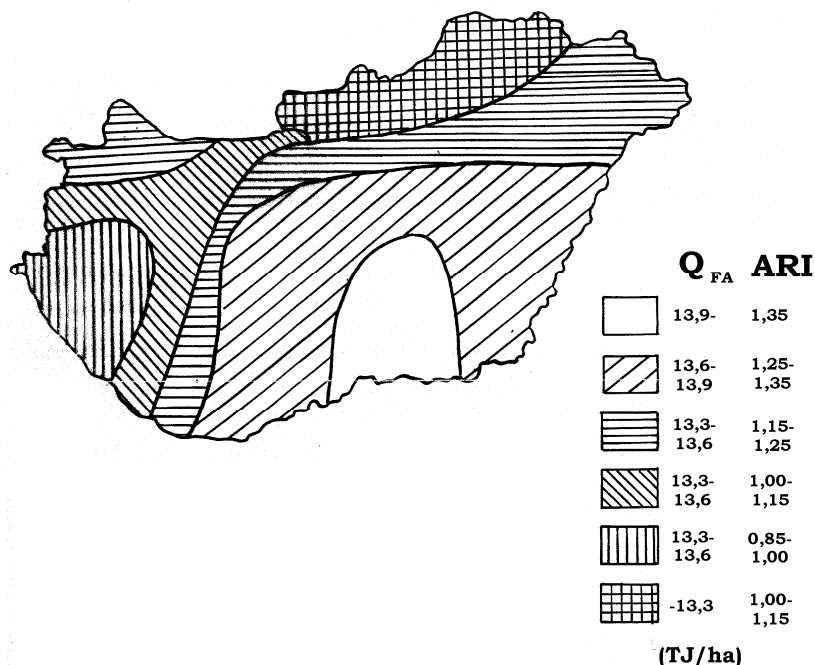
Az ariditási index. A meteorológiai elemek közül a nedvesség a másik tényező, amely jelentős mértékben befolyásolja a száraz anyag termelést. A kérdés csupán az, hogy melyik nedvességi jellemzőértéket alkalmazzuk a nedvesség hatásának kimutatására. Olyan jellemzőt célszerű választani, amely nemcsak a vízbevitelt, hanem a vízkiadást is magában foglalja, vagy amelynek a termésképződésre gyakorolt közvetlen hatása közismert (pl. transpiráció, relatív párolgás). A hosszabb időszakra való kiterjeszthetőség miatt az ariditási indexet választottuk. Azonkívül ez a jellemzőérték nemcsak a terméshozammal való kapcsolat kimutatására alkalmas, hanem a szárazság okozta termésnövekedés kimutatására is, amint arra már az aszályval kapcsolatos vizsgálatoknál rámutattunk. Az őszi gabonák vegetációs periódusának ariditási index értékeit a 10.4 ábrán tüntettük fel. Megállapítható, hogy nagyjából hasonló övezetes rendet mutatnak, mint a fotoszintetikusán aktív sugárzás alapján meghatározott lehetséges termésmennyiségek. A legszárazabb területnek az Alföld középső része, főként a Tisza Szolnoktól délre eső része körüli terület mutatkozik 1.35 feletti értékekkel (ami azt jelenti, hogy a levegő még ebben az időszakban is 35 %-kal több



csapadékot tudna elpárologtatni annál, mint amennyi leesik). E területtől mind észak, mind nyugat felé haladva egyre kisebbek lesznek az index értékei, de a párologtatóképesség mindenütt meg haladja a lehullott csapadékmennyiséget, kivéve a Dunántúl délnyugati területeit. Itt 1-nél kisebb értékek találhatók, vagyis több csapadék hull ebben az időszakban, mint amennyi elpárologni képes. Az észak-magyarországi területeken csak kis mértékben múlja felül a párologtatóképesség a lehullott csapadékmennyiséget. Hasonló a helyzet a Dunántúl nagyobb részén is, kivételt képez a viszonylag szárazabb Kisalföld.



10.4 ábra. Ariditási index területi eloszlása az október-június időszakban



10.5 ábra. Agroklimatológiai körzetek az október-június időszak adatai alapján

Agroklimatológiai körzetek. A bemutatott két alapvető meteorológiai tényező jó lehetőséget ad éghajlati körzetek elkülönítésére, hiszen az övezetes eloszlás mindkét tényező esetében hasonló. A 10.5 ábra az őszi gabonák tenyészidőszakának agroklimatológiai

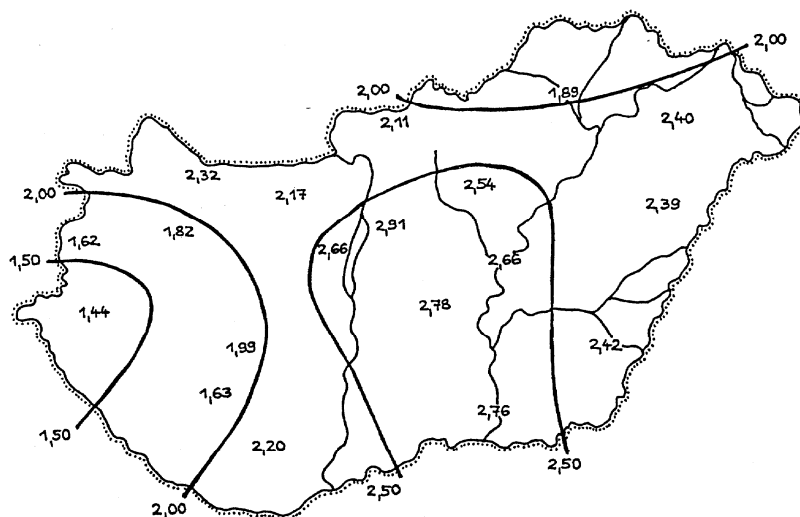
körzetesítését mutatja be, a fotoszintetikusan aktív sugárzás és az ariditási index segítségével. Látható az ábrán, hogy a Délkelet–Dunánátúl és az Alföld déli része az ország sugárzásban leggazdagabb területe. Ennek középső része egyúttal az ország legszárazabb területe is (I.b). A Délkelet–Dunántúl és a Tiszántúl középső és déli része kevésbé száraz (I.a). Ez az I. körzet tehát sugárzásban gazdag, középső részein nagyon száraz, két szélén kevésbé száraz vidéke hazánkknak.

A II. körzet ugyancsak két szektorra osztható. Egy száraz és egy mérsékelten száraz részre. A fotoszintetikusan aktív sugárzás mennyisége  $1400 \text{ MJ}\cdot\text{m}^{-2}$  alatt marad. A száraz terület a Dunántúlon a Mezőföldet és a Kisalföldet foglalja magába, a Dunától keletre pedig az Alföld északi részeit. A nedvesebb területek a magasabb hegyeinket foglalják magukba.

A III. körzet lényegében az ugyancsak  $1400 \text{ MJ}\cdot\text{m}^{-2}$  alatti sugárzásmennyiséget kapó Nyugat- és Délnyugat-Dunántúlt valamint Észak-Magyarország Szlovákiával határos részeit foglalja magába.

**Az egyényári növények vegetációs periódusa alatti termőkörzetek.** Az egyényári növények között elsősorban a kukoricát kell említeni. Kétségtelen, hogy a legtöbb növény ebben az időszakban éli a vegetációs idejét, azonban meglehetősen különböző időszakot ölel át a vetéstől az érésig terjedő szakasz.

A fotoszintetikusan aktív sugárzás. Eloszlását a 10.3 ábrán láthatjuk. Rögtön megállapítható, hogy sok hasonlóságot mutat az őszi gabonák tenyészidőszaka alatti viszonyokkal. Ugyanis ebben az időszakban is az Alföld déli és a Dunántúl délkeleti része a sugárzásban leggazdagabb, s a sugárzás mennyisége mind észak, mind pedig nyugati irányban fokozatosan csökken. Látszik azonban két észrevehető különbség is. Az egyik a fotoszintetikusan aktív sugárzás abszolút értékeiben mutatkozik. A déli területek ekkor  $1700 \text{ MJ}\cdot\text{m}^{-2}$  feletti mennyiségeket kapnak. Bár ez a tenyészidőszak lényegesen rövidebb, mint az őszi gabonáké, a sugárzásmennyiség általában  $250 \text{ MJ}\cdot\text{m}^{-2}$ -rel több, mint az őszi gabonák vegetációs periódusában. A másik szembevetendő különbség abban látható, hogy ebben az időszakban a Nyugat-Dunántúlon is van egy hasonlóan alacsony értékű terület, mint Észak-Magyarországon.

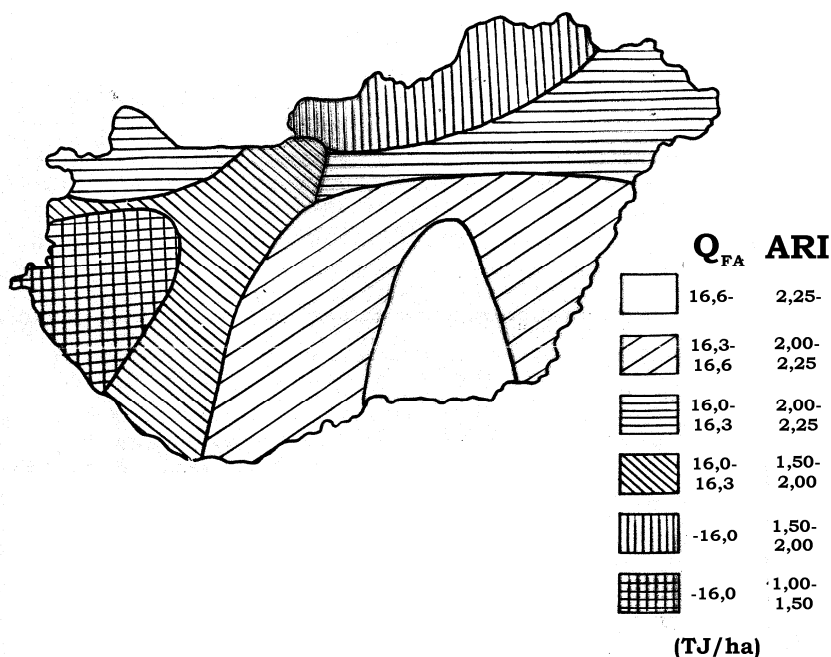


10.6 ábra. Ariditási index területi eloszlása az április-szeptember időszakban

Az ariditási indexek. A 10.6 ábrán az egyényári növények vegetációs periódusának ariditási indexei által meghatározott területi eloszlás látható. Az övezetes rend szinte változatlan képet tár elénk, mint amit már az előzőekben megszoktunk. A tenyészidőszak

sajátosságát az abszolút értékek jelentik, amelyekből azonnal szembetűnik az őszi gabonák tenyészidőszakánál lényegesen szárazabb jellege. Változatlanul a Közép-Tisza vidéke a legszárazabb. Itt az ariditási index értékei 2.50 feletti, ami jelentősen meghaladja az őszi gabonák vegetációs időszakának hasonló értékeit. Ismét kitűnik Észak-Magyarország és a Dunántúl nagy részének kevésbé száraz jellege és a Kisalföld szárazabb volta. A Délnyugat-Dunántúl ebben az időszakban is a legkevésbé száraz. Az index értékei 1.70 alattiak, tehát még ezen a területen is mintegy 70 százalékkal több csapadékot tudna elpárologtatni a levegő.

Agroklimatológiai körzetek. A 10.7 ábrán láthatók az április-szeptemberi időszak éghajlati körzetei, amelyek lényegében ugyanolyan övezetes rendben helyezkednek el, mint az őszi gabonák esetében. A szembetűnő különbség az, hogy ebben az időszakban elkülöníthető még egy negyedik körzet is.



10.7 ábra. Agroklimatológiai körzetek az április-szeptember időszak adatai alapján

Az I. körzet ismét az ország déli határvidéke. Itt a fotoszintetikusan aktív sugárzás mennyisége meghaladja az  $1700 \text{ MJ}\cdot\text{m}^{-2}$  értéket. A legszárazabb terület nagyjából egybeesik az őszi gabonák vegetációs periódusa alatti legszárazabb területtel, az ariditási index értékei azonban jelentősen nagyobbak, 2.50 feletti. A kevésbé száraz terület valamivel kisebb, csak a Délkelet-Dunántúlra terjed ki. Az ariditási index értékei itt 2.50 alattiak.

A II. körzet az  $1650\text{-}1700 \text{ MJ}\cdot\text{m}^{-2}$  sugárzásmennyiségű vidékeket jelenti. Ebben a körzetben a Balatontól délre eső területek kevésbé szárazak (2.00 alatti ariditási indexértékekkel), mint a körzet középső és keleti részei (2.30 feletti ariditási indexértékekkel).

A III. körzetben a fotoszintetikusan aktív sugárzás értékei  $1650 \text{ MJ}\cdot\text{m}^{-2}$  alattiak. Az ariditási index értékei a magasabb fekvésű helyeken kisebb (2.00–2.20), mint a Kisalföldön és az Alföld északkeleti részein.

A IV. körzet a Délnyugat-Dunántúl és Észak-Magyarország területét foglalja magába. A fotoszintetikusan aktív sugárzás mennyisége itt is  $1650 \text{ MJ}\cdot\text{m}^{-2}$  alatti, de az ariditási indexek értékei 2.00 nem érik el.

Összefoglalva: azt mondhatjuk, hogy hazánk területi éghajlati szempontból olyan övezetekre osztható, amelyek közül mindkét tenyészidőszakban a Dél-Alföld kapja a legtöbb sugárzást és a legszárazabb is. Innét észak és nyugat felé haladva mind a sugárzás mennyisége, mind pedig a szárazság mértéke fokozatosan csökken. A legkevesebb sugárzás Észak-Magyarországra jut. A legnedvesebb terület mindkét vegetációs periódusban a Délnyugat–Dunántúl. Az elmondott eloszlásbeli hasonlóságon túl azonban jelentős abszolút értékbeli különbségek vannak az egyes vegetációs periódusok között. Mivel a körzetesítés alapjául szolgáló meteorológiai tényezők a termésképződésnek is alapvető tényezői, ezért a két időszakot külön kell kezelni.

Az egyes ábrákon feltüntetett körzetek határait az alapul vett meteorológiai elemek értékei alapján határoztuk meg. Ezek lehetőséget adnak arra, hogy

(1) az adott elemek és a terméshozamok közötti kapcsolat ismeretében képet kapjunk arról, hogy azonos fajtát és minden egyéb tényezőre homogén területi eloszlást feltételezve, az éghajlat hogyan befolyásolja a produktivitás területi változékonyságát;

(2) az adott elemek évek során végbemenő ingadozása (az éghajlatingadozás) hogyan befolyásolja az egyes területek hozamainak az alakulását;

(3) az adott elemek valamilyen irányban történő változása (az éghajlatváltozás) milyen hatással lenne az egyes növények hozamaira, illetve hazánkban történő termesztésére.

### Éghajlati potenciál

A növénytermesztés éghajlati feltételei nemcsak azt szabják meg, hogy egy adott területen milyen milyen növények termesztethők, hanem azt is, hogy várhatóan milyen maximális hozamok érhetők el. A klimatikus feltételek által biztosított lehetséges maximális hozamokat szokás éghajlati potenciálnak nevezni. Néha megkülönböztetik az elméletileg lehetséges maximális hozamoktól a ténylegesen lehetséges maximális hozamokat. Az elméletileg lehetséges éghajlati potenciálon azt a termésmennyiséget értjük, amely az adott területen lehetséges legnagyobb sugárzásmennyiség és meghatározott sugárzashasznosulás mellett képződhet, egyéb tényezők optimális szintjét feltételezve. A ténylegesen lehetséges éghajlati potenciálon pedig a tényleges éghajlati viszonyok mellett kialakuló maximális terméshozamokat szokás érteni.

Az éghajlati potenciál az alapvető termésbefolyásoló elemek figyelembe vételével számítható. Ezek az elemek a zöld növények életfeltételeit jelentő fotoszintetikusan aktív sugárzás ( $Q_{FA}$ ), a hőmérséklet ( $T$ ) és víz, amelyet különböző nedvességi elemekkel ( $W$ ) reprezentálhatunk.

A számításnál abból indulunk ki, hogy optimális hőmérsékleti és vízellátottsági viszonyok mellett a keletkező biomassza mennyiségét egyedül a rendelkezésre álló energia, s a növénynek az energiát hasznosító képessége ( $\epsilon$ ) határozza meg. A fotoszintézis egyenletéből következik, hogy a másik alapvetően fontos elem a víz, végül pedig a biokémiai reakciókat szabályozó hőmérséklet. E két utóbbi elem, ha értéke nem optimális, akkor csökkenti a képződő biomassza mennyiségét. Emiatt úgy kell őket figyelembe venni, hogy optimális esetben értékük 1-et adjon, attól eltérő esetekben pedig 1-nél kisebb értéket, vagyis a maximum arányában fejezzék ki a lehetséges hatásokat. Ennek megfelelően az éghajlati potenciál a következő függvénnyel számítható:

$$Y(t) = \epsilon \cdot f(Q_{FA}) \cdot f(T) \cdot f(W) \quad (10.6)$$

Vizsgáljuk meg először azt az esetet, amikor a hőmérséklet és a vízellátottság optimális. Ekkor  $f(T)$  és  $f(W)$  függvények értéke 1, tehát az éghajlati potenciál az

$$Y(t) = \epsilon \cdot f(Q_{FA}) \quad (10.7)$$

formulával számítható. A kapott eredmény attól függ, hogy mennyi a vegetációs periódus alatti fotoszintetikusan aktív sugárzás mennyisége és milyen  $\epsilon$  értéket választottunk. Ez utóbbi értéket a ténylegesen meghatározott értékek alapján választhatjuk meg. A vizsgálathoz megyei termésátlagokat használva, láthattuk, hogy az e milyen értékeket vesz fel az egyes növények esetében. Nyilvánvalóan a potenciális hozam számításához ennél nagyobb értékek választása célszerű.

*A sugárzás alapján számított maximális terméshozamok.* Ismerve a sugárzás időbeli és térbeli változásait, azt várhatjuk, hogy lesznek olyan évek, amikor a nagyobb sugárzásmennyiség miatt nagyobb lehetséges hozamok várhatók, s ezek is az ország déli – sugárzásban gazdagabb – területein nagyobb terméshozamokat eredményeznek, mint az északi és a nyugati határszélhez közeli részeken. Ez minden növényre érvényes megállapítás.

Vizsgáljuk meg néhány fontosabb gazdasági növényünk sugárzás alapján lehetséges maximális hozamait. A kapott eredményeket a 10.20 táblázat tartalmazza.

**10.20 TÁBLÁZAT**  
A sugárzás alapján számított maximális terméshozamok (kg/ha)

Állomás	Őszi búza	Őszi árpa	Kuko- rica	Cukor- répa	Napra- forgó	Burgo- nya	Szőlő
Győr-Moson-Sopron	9761	7158	9637	52041	3662	28912	14324
Vas	9697	7111	9381	50659	2862	28144	14036
Zala	9659	7083	9414	50834	2876	28241	14125
Somogy	9829	7208	9724	52511	3695	29173	14303
Veszprém	9770	7165	9619	51943	3655	28857	14298
Komárom-Esztergom	9749	7149	9657	52146	3669	28970	14336
Fejér	9837	7214	9758	52695	3708	29275	14450
Tolna	9952	7298	9813	52988	3729	29438	14553
Baranya	10287	7544	10082	54442	3831	30245	14956
Bács-Kiskun	10206	7485	10120	54646	3845	30359	14954
Pest	9718	7127	9697	52362	3685	29090	14349
Jász-Nagykun-Szolnok	10105	7410	10030	54164	3812	30091	14885
Csongrád	10240	7509	10140	54758	3853	30421	14812
Békés	10027	7353	9909	53510	3766	29728	14752
Hajdú-Bihar	9961	7304	9932	53634	3774	29796	14585
Szabolcs-Szatmár-Bereg	9679	7098	9695	52350	3684	29084	14189
Borsod-Abaúj-Zemplén	9334	6845	9402	50771	3573	28206	13858
Heves	9777	7169	9700	52379	3686	29099	14253
Nógrád	9546	7000	9474	51158	3121	28421	14267

*Őszi búza.* Az őszi búza maximális hozamait 3 %-os sugárzáshasznosulást feltételezve számítottuk ki, mivel – mint az őszi búza sugárzáshasznosulásának tárgyalásánál láthattuk – a megyei termésátlagok alapján a sugárzáshasznosulás mértéke már megközelíti a 2 %-ot.

Látható, hogy 3 %-os sugárzáshasznosulás esetén az ország egész területén 8 és 11 t/ha közötti terméshozamokkal lehetne számolni. Kedvező sugárzási viszonyok mellett mindegyik megyénkben előfordulhatnak 10 t/ha feletti hozamok. Az is látható, hogy Baranya, Bács-Kiskun, Szolnok, Csongrád és Békés megyékben a 10 t/ha feletti hozamoknak nagyobb lenne az előfordulási gyakorisága. Ez tükröződik a 30 évi átlagokban is, mivel az átlagok is 10 t/ha feletti. A ténylegesen lehetséges potenciál Borsod és Nógrád megyékben a legalacsonyabb, 9.6 t/ha alatti értékekkel.

A ténylegesen lehetséges potenciálnak az adott éghajlati időszakra vonatkozó maximális értékeit tekinthetjük az elméletileg lehetséges potenciálnak. Ezek az értékek 10.3 és 11.1 t/ha között mozognak. Tehát ha sikerülne hozzávetőlegesen 1 %-kal növelni az őszi búza sugárzashasznosítását, akkor átlagosan 9–10 t/ha-os megyei átlagterméssel számolhatnánk. S amint a táblázatból is kitűnik ezt legkönnyebben déli határaink mentén érhetnénk el.

*Őszi árpa.* Az értékek alacsonyabbak, mint a búza esetében, de ez esetben csak 2 %-os sugárzashasznosulással számoltunk, mert mint az árpa sugárzashasznosulási viszonyait vizsgálva tapasztalhattuk, a tényleges értékek nem érik el az 1.5 %-ot sem.

A területi eloszlás hasonló, mint a búzánál, a déli megyék dominanciáját mutatják. Ezekben a megyékben gyakran fordulnak elő 7.5 t/ha feletti értékek. Ezt tükrözik az átlagok is. Legkisebbek az átlagok Borsod és Nógrád megyékben, hasonlóan, mint a búza esetében. Az elméletileg lehetséges maximumok – 2 %-os hasznosulást feltételezve – 7.5 és 8.2 t/ha között változnak.

*Kukorica.* Ezeket az értékeket 2 %-os hasznosulást feltételezve számítottuk.

Az abszolút értékek 8 és 11 t/ha között ingadoznak. A déli megyékben a 10 t/ha feletti értékek gyakoribbak, mint a többi megyében. Itt az átlagok is 10 t/ha feletti. A legalacsonyabb értékek viszont két nyugat-dunántúli megyében: Vasban és Zalában fordulnak elő. Vas megyében a tényleges potenciál a 30 év alatt egyszer sem érhetne volna el a 10 t/ha értéket. Az elméletileg lehetséges maximumok 9.9 és 10.9 t/ha között mozognak.

*Cukorrépa.* A számításnál 12 %-os sugárzashasznosulást vettünk alapul.

A kukoricánál tapasztalt területi eloszlás tárul elénk. A maximumok ismét Baranya, Bács-Kiskun, Szolnok és Csongrád megyékben található. A minimum Vas megyében. Az átlagok mindenütt 50 t/ha felett vannak. Megjegyezzük, hogy a cukorrépánál az eddigiekhez képest jelentősebb évi ingadozás tapasztalható. Az értékek 45 és 59 t/ha között változnak.

Az elméletileg lehetséges maximumok 53 és 59 tonna között vannak.

*Napraforgó.* A számítást 1 %-os sugárzashasznosulást alapul véve végeztük. A területi eloszlás hasonló a kukoricánál tapasztalhoz. A már említett négy megyében (Baranya, Bács-Kiskun, Szolnok és Csongrád) az átlagok meghaladják a 3.8 tonnát. Két nyugat-dunántúli megyénkben (Vas és Zala) viszont nem érik el a 3 tonnát. A potenciál értékek ingadozása a napraforgónál is jelentős, 3.3 és 4.3 t/ha között változik.

Az elméletileg lehetséges maximumok 3.7 és 4.3 tonna között mozognak.

*Burgonya.* A számításokat 5 %-os sugárzashasznosulás figyelembe vételével végeztük. Az egyényári növényeknél már megszokott kép tárul elénk. A maximumot mutató négy megyében (Baranya, Bács-Kiskun, Szolnok és Csongrád) az átlagok 30 tonna felett vannak. Vas, Zala és Nógrád megyében alig haladják meg a 28 tonnát. Az ingadozás is számottevő: az értékek 25 és 34 tonna között változnak.

Az elméletileg lehetséges maximumok 29 és 34 tonna közöttiek.

*Szőlő.* A számítást 3 %-os sugárzashasznosulás feltételezésével végeztük.

A potenciál értékek ingadozása a vizsgált növények között a szőlőnél a legnagyobb. vannak évek és megyék, amikor a szőlő potenciális hozamai még a 2 tonnát sem érték volna el, s vannak évek és megyék, amikor a 20 tonnát is megközelítették volna. A szőlő esetében a korábban megszokott övezetes rend egy kissé felborul. Érdekes módon a legnagyobb potenciál átlagok Győr-Moson-Sopron megyében adódnának, a legkisebbek pedig Szabolcs-Szatmár-Bereg és Hajdú-Bihar megyében.

Az elméletileg lehetséges potenciál is meglehetősen nagy változékonyságot mutat, értékei 7 tonna és 20 tonna közöttiek.

### **Kérdések**

1. Melyek a természetes meteorológiai periódusok Magyarországon?
2. Melyek a meteorológiai jellemzői az őszi gabonák vegetációs periódusának?
3. Melyek a meteorológiai jellemzői az egynyári növények vegetációs periódusának?
4. Milyen éghajlati körzetek különíthetők el hazánk területén?
5. Mi a jellemzője az egyes gazdasági növények éghajlati potenciáljának?