

Fiziológiai megközelítések és értékelési módszerek a közönséges őszi búza szárazságtűrésének nemesítésében

Автор(и): доц. д-р Радослав Чипилски, Институт по растителни генетични ресурси в Садово; гл.ас. Надежда Шопова, Институт за изследване на климата, атмосферата и водите към БАН

Дата: 21.03.2023 *Брой:* 3/2023



Az abiotikus stressz jelentős veszteségeket okoz a mezőgazdasági termelésben világszerte. Az olyan stressztényezők, mint a szárazság, az alacsony hőmérséklet, a hőhullám és a talaj elsózódása intenzív egyedi kutatások tárgyát képezték. A legtöbb szántóföldi helyzetben a kultúrnövények különböző abiotikus hatások kombinációjának vannak kitéve. Például a szárazság sújtotta területeken sok növény a szárazság és más stressz körülmények, mint a hő vagy a szalinizáció kombinációjával néz szembe. A stressz kombinációk

molekuláris, fiziológiai és metabolikus szempontjainak fókuszába helyezése elengedhetetlen a szántóföldi növények fejlesztésének elősegítéséhez és a természetes környezeti feltételekhez való tolerancia növeléséhez.

Az IPGR – Szadovo, amelyet 140 évvel ezelőtt alapítottak, a Mezőgazdasági Akadémia részeként Dél-Bulgária fő nemesítő központja. Tudományos tevékenysége új búza-, földimogyoró-, szezám-, rizs- és tritikále-fajták és termesztéstechnológiák kifejlesztéséhez kapcsolódik. Az Intézetben található a Nemzeti Génbank is, ahol a teljes növényfajta-gazdagságot megőrzik, fenntartják, szaporítják és különböző tulajdonságokra és minőségre értékelik.

A Növényélettani Laboratórium tudományos kutatási munkája főként a közönséges őszi búza nemesítési vonalainak, fajtáinak, helyi és külföldi akceszióinak abiotikus stresszre adott válaszreakciójának vizsgálatához kapcsolódik. További, kisebb-nagyobb mértékben a fő irányvonalhoz kapcsolódó tudományos tevékenységek közé tartozik a gyűjteményekben lévő gabona- és hüvelyes akcesziók genetikai és morfológiai sokféleségének értékelése, a citokininek kezelt búza- és kukoricamagvak csírázóerejére gyakorolt pozitív hatásának vizsgálata szántóföldi körülmények között, a zöldségnövények szerves és ásványi trágyázásra adott válaszának élettani vizsgálata, valamint a növekedési jellemzők megfigyelése különböző fitopatogének elleni immunitási reakciók monitorozása során.

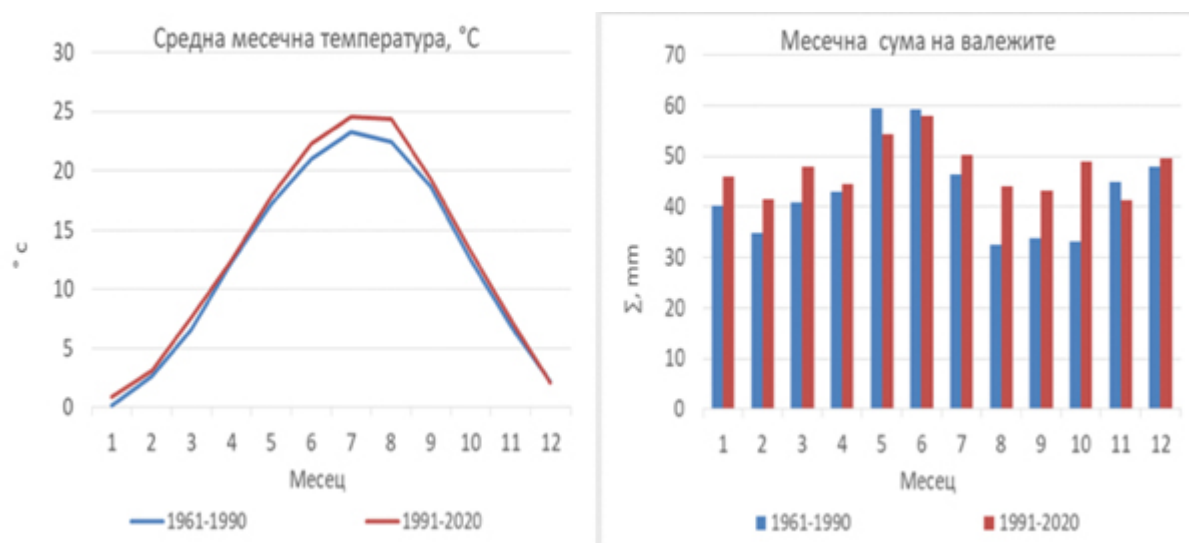
Az IPGR-Szadovo területén az országunk hidrometeorológiai hálózatába bekapcsolt egyik legrégebbi meteorológiai állomás működik. A főbb meteorológiai elemek megfigyelése 1891 óta folyamatosan zajlik. Az állomásokat egymás után nyitották meg Obrazcov Csiflikban (1891.01.01.), Plovdivban (1891.07.01.) és Szadovóban (1891.09.01.). Az éghajlat itt átmeneti jellegű – forró nyárral és enyhe téllal, a csapadékmaximumokkal májusban és júniusban. A terület egyik helyi sajátossága a gyakori aszályok előfordulása, amelyek minden évszakban megfigyelhetők, és időtartamukban és intenzitásukban változatosak.

A szadovói területen a nyári időszakban a levegő maximális hőmérséklete gyakran meghaladja a 38°C–40°C-ot, míg télen a minimumértékek mínusz 20°C-ig csökkenhetnek. Az 1991–2020-as időszakban az 1961–1990-es időszakhoz képest minden évszakban megfigyelhető az átlagos levegőhőmérséklet emelkedése, ami különösen jellemző júniusra, júliusra és augusztusra. A csapadékmennyiség télen, ősszel és tavasszal magasabb az 1991–2020-as időszakban, de a nyár, pontosabban az éves maximumokkal jellemezhető hónapok – május és június – szárazabbak az 1961–1990-es időszakhoz képest.

Az őszi és tavaszi csapadék valamivel magasabb, ami előnyös a téli gabonanövények, és különösen a búza fejlődése szempontjából a régióban. Ugyanakkor az elmúlt 3 évben novemberben a csapadékmennyiség csökkent. A csapadék egyenetlen eloszlása és a folyamatosan növekvő havi átlaghőmérséklet gyenge

fejlődéshez és késleltetett szárhasításhoz vezet alacsony talajnedvesség mellett novemberben és decemberben, vagy gyors fejlődéshez és fagyásveszélyhez az alacsony negatív hőmérsékletek miatt a tél végén. Az elmúlt években Szadovóban tartós hóborítást nem figyeltek meg, és a havazás a tél végébe és a tavasz elejébe tolódott el. Az őszi-téli időszak negatív hatásait nehezebb felülkerekedni, még viszonylag kedvező januári-áprilisi körülmények, és a későbbi csökkent talajvíz-tárolási helyzet mellett is.

A magasabb nyári hőmérsékleti értékek és az alacsonyabb nyári csapadékmennyiség kombinációja kedvezőtlen hatással van a búza fejlődésének utolsó szakaszára és a tavaszi növények vegetációjára. Az olyan jelenségek, mint az intenzív csapadék, a szárazság és a száraz szél, a termés és a vetőmagként vagy kenyérgyártásra felhasznált magvak minőségének romlását okozzák.



Átlagos havi hőmérséklet és havi csapadékösszegek a szadovói régióban az 1961–1990 és 1991–2020 közötti időszakokra

Többféle aszálytípust különböztetnek meg, melyek közül az agrometeorológiai aszály a növényi stresszel jár együtt az alacsony talajnedvesség miatt. Az agrometeorológiai aszály jelentős morfológiai, biokémiai, fiziológiai és molekuláris változásokat idéz elő.



Ezek a változások kedvezőtlenül hatnak a növekedésre és a termésstabilitásra. A növényekben létező, a vízhiányhoz való alkalmazkodást és a növekedés és termékenység fenntartását szolgáló fiziológiai mechanizmusok alapos vizsgálata segít a toleráns genotípusok szűrésében és kiválasztásában, valamint ezen tulajdonságok felhasználásában a nemesítési programokban. Ehhez olyan fajták fejlesztése szükséges, amelyek rugalmasan alkalmazkodnak a szárazsághoz és az alacsony negatív hőmérsékletekhez, magas termőképességgel és minőséggel rendelkeznek. Ennek a feladatnak a megoldásához a nemesítési folyamatot támogatni kell klasszikus és modern módszerek alkalmazásával a kapott genotípusok és vonalak stressztűrés szempontjából történő értékelésére, valamint szabványfajtákkal vagy azok előtt kifejlesztett fajtákkal történő összehasonlításra.



Növények fiziológiai vizsgálata a szántóföldön

A klasszikus fiziológiai módszerek során a növényi anyagot a szántóföldről, vagy a szaporítások magvait gyűjtik be, és laboratóriumban vizsgálják.



Növények fiziológiai vizsgálata a laboratóriumban

Vizsgálatokat végeznek relatív víztartalomra, párologtatásra, száraz és friss levél tömegre, a termés biometriai elemzésére, a csírázásra és a csíranövények növekedési ütemére ozmotikus stressz hatására. Ezek a módszerek magukban foglalják a növényi válaszreakció vizuális, közvetlen értékelését is a szántóföldön és az üvegházban.



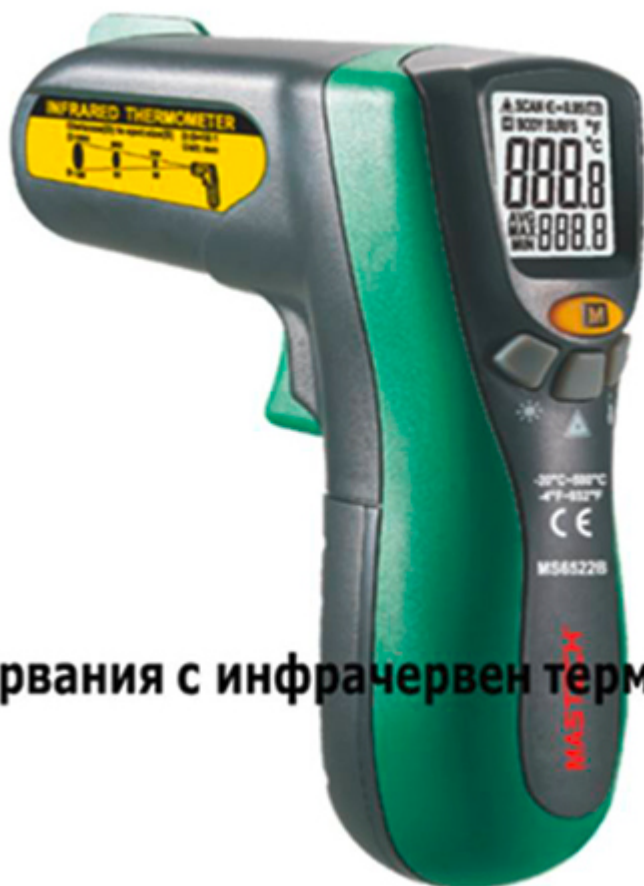
Mérés hordozható fotoszintézis-mérő rendszerrel (Lc pro T)



Mérés klorofilmérővel



Mérés fluorométerrel



Измервания с инфрачервен термометър

Mérés infravörös hőmérővel

A Növényélettani Laboratóriumban a közönséges őszi búza nemesítési anyagának értékelésére használt eszközök

A modern módszerek közé tartoznak a levélfelület hőmérsékletének, a relatív klorofilltartalomnak, a fotoszintetikus aktivitásnak és a klorofill-fluoreszcencia mértékének nem destruktív értékelései, amelyeket korszerű műszerek segítségével végeznek, melyek részben rendelkezésre állnak a laboratóriumban. Erre a célra infravörös hőmérőt, CCM 200 plus klorofillmérőt, Lc pro T hordozható fotoszintézis-mérő rendszert és FluorPen fluorométert használnak közvetlenül a szántóföldön és edényes kísérletekben.

Néhány biokémiai markert is alkalmaznak a növényi válaszreakció jelzésére kifejtett szárazságstressz hatására – a lipidperoxidáció szintjének, a hidrogén-peroxid felhalmozódásának kvantitatív meghatározása, a szabad szulfhidrilcsoportok, a teljes fenolok mennyiségi meghatározása, a sejtmembránok stabilitása és a stresszválaszokkal kapcsolatos egyes enzimek változásainak vizsgálata. A biokémiai értékelési módszerek más tudományos szervezetek kollégáival együttműködve történnek. Minden típusú értékelés során a cél a lehető legtöbb adat gyűjtése szántóföldi körülmények között vagy edényes kísérletekben, miközben korrelációs összefüggéseket keresnek a laboratóriumban végzett értékelésekkel.

Minden tenyésztidőszakban átlagosan 40 ígéretes vonalat és újonnan kifejlesztett közönséges őszi búza fajtát tesztelnek szárazságtűrésre a Növényélettani Laboratóriumban. Ennek a tudományos tevékenységnek a gyakorlati eredménye, hogy az IPGR-nél 2010 után bejegyzett összes közönséges őszi búza fajta sikeresen termesztethető száraz körülmények között, és jó vagy kiváló száraz