



GAZDASÁGI NÖVÉNYEINK MAGÁNÉLETE I.

GABONAFÉLÉK

Szabó István
növényvédelmi és talajtani
szakmérnök, Pro-Feed Kft.

Dr. Orosz Szilvia
Állattenyésztési Teljesítményvizsgáló Kft.

Miért írunk állattenyésztőknek célzott újságban növénytermesztési vonatkozásokról, növényélettanról? Mert a tömegtakarmányok (és ne feledjük, a 'home grown' abraktakarmányok is) jelentős szerepet töltenek be egy tehenészet eredményességében. Ha lehet azzal segíteni, hogy célzottan a „fiatalkori” fenológiai fázisokban hassunk a növény későbbi betakarításkori hozamára, a cső/kalász méretére, keményítőtartalmára, rostemészthetőségére, akkor tegyük meg. A növénytermesztés alkalmazott tudománya képes a gyakorló szakembert segíteni, csak értenünk kell az üzenet. Amanda Groman szavaival élve: „a győzelem ...az újonnan épült hidak ívében rejlik.”

Legfontosabb kenyérgabonánk termesztésével a mezőgazdasági üzemek túlnyomó többsége foglalkozik. De növényélettani szempontból a tömegtakarmányként hasznosított rozs, árpa, tritikálé, zab is sok hasonlóságot mutat a búzával a korai fenológiai fázisokban. Ezért

ezen korai betakarítású tömegtakarmányok esetében is alkalmazhatók a cikkben olvasottak. Egyik esetben sem mindegy, hogy a növény hozama és a betakarított termés minősége hogyan alakul.

Ahhoz, hogy a gazdaságok célirányosan tudják javítani az előbb felsorolt paramétereket, pontosan kell ismerniük azokat a növényélettani folyamatokat és ezek időpontját, amelyek során ezek kialakulnak.

Az őszi búza (de ide sorolhatjuk az összes kalászos növényt) terméslelei a következők:

- a kikelt növények száma,
- a növényenkénti kalászok száma,
- a kalásonkénti padkák (kalázcák) száma,
- a padkánkénti szemek száma,
- a szemek tömege és beltartalma.

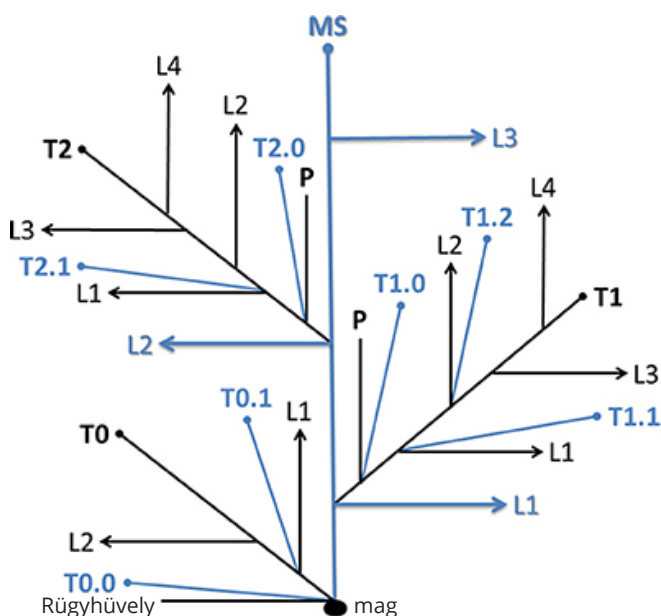
1. A KIKELT NÖVÉNYEK SZÁMA

A hektáronkénti növények száma a kivetett csíraszám és a vetőmag csíráképessége alapján alakul ki. A vetőmagnormát az agronómus határozza meg a fajtatulajdonos ajánlása alapján. A mag csíráképessége adott, illetve a vetőmagtermesztésnél a megtermé-

kenyítés és a mag fejlődésének idején alakul ki. Ez utóbbi javítására korlátozott lehetősége van a termelőknek a csírázás folyamatának, a szikanyag mobilizálásának támogatásával, illetve a magágy megfelelő minőségének biztosításával.

2. A NÖVÉNYENKÉNTI KALÁSZOK SZÁMA

Gabonaféléinket a tenyészterület optimális kihasználására – többek között – bokrosodásuk teszi alkalmassá. A kalászkok száma és mérete szoros összefüggésben áll a bokrosodás mértékével, mivel a nagyobb levélfelület több fotoszintetikus végterméket (ún. asszimilátát) képes előállítani, ami javítja a kalász energiaellátását. A tömegtakarmányként hasznosított gabonafélék esetében pedig a kora tavaszi betakarítás hozama miatt fontos a jobb bokrosodás. Bokrosodáskor a gabonafélék leveleinek hónalji rügyeiből ún. oldalhajtások fejlődnek (elsődleges hajtások), illetve a későbbiekben ezek hónaljából újabb oldalágak (másodlagos hajtások) nőhetnek ki (1. kép). Az oldalágak képzésében a sziklevelel hónaljrügye is részt vesz. A sziklevelel oldalhajtása általában a föld alól hajt ki.



1. kép: Az oldalhajtások fejlődése

A bokrosodási csomók, illetve az oldalhajtások száma elsősorban a vetésidejtől, a vetésmélységtől, az állomány sűrűségétől és a tápanyagellátástól függ. A szik- és az első levél oldalhajtásának rügye, illetve az első három lomblevél kezdeményei már csírázás előtt megtalálhatók a magban. A további oldalágak rügyei a levelek képződése után differenciálódnak.

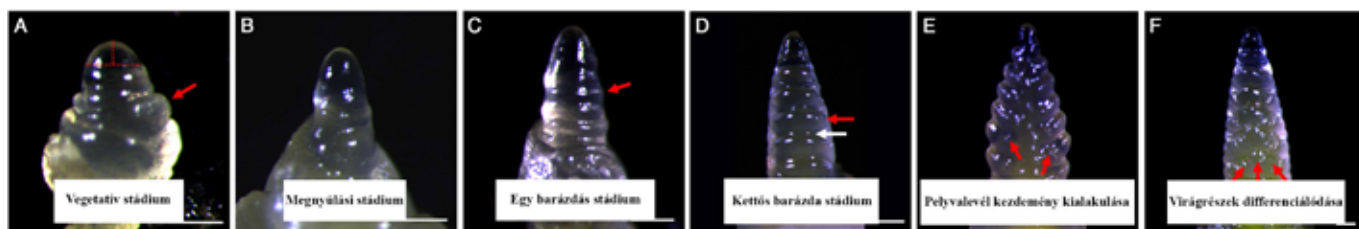
Általánosságban igaz, hogy a levelek számának növekedésével nő a bokrosodási csomók potenciális

száma. Általában ott alakulnak ki a levélhónalji rügök, ahol a levél előtt és után rövid szártag található. Ennek energetikai okai vannak, aminek hatását később, a kalászkak elhalási folyamatánál tárgyaljuk majd. A bokrosodás folyamata a 3. lomblevél megjelenésével kezdődik és a csúcsi osztódó szövet átalakulásával ér véget. Kedvezőtlen környezeti körülmények között, illetve a növényi „erőforrásokhoz” (pl. fény, tápanyag, víz) való korlátozott hozzáférés miatt az oldalágak egy része vagy nem fejlődik tovább, vagy a fejlődés során elhal (2. kép), emiatt csökken a kalászkok száma.



2. kép: Az oldalhajtások elhalása természetes jelenség tavasszal

A hajtások végein képződő kalászkok kialakulásához őszi gabonánál hidegthatás, az ún. vernalizáció (régén jarovizáció), és elegendően hosszú (a nappali megvilágítás hossza eléri a 10 órát) szükséges. Az őszi búza vernalizációja 0-12 °C között történik, az ún. effektív hőmérsékleti tartomány pedig 0-7 °C között van. A hidegthatás szükséges időtartama 30-60 nap között változik. A folyamat végén (valamikor a tél folyamán) megtörténik a csúcsi osztódó szövet átalakulása, és megjelennek a virágkezdemények, a kalászkok száma véglegesedik (3. kép). A búza főhajtása ebben az időpontban 4-8 leveles.



3. kép: A csúcsi osztódó szövet átalakulása (Li és mtsai., 2017).

A vegetatív fázis; **B** megnyúlási szakasz; **C** levélkezdemények fázis; **D** kettős barázda; **E** pelyvalevél differenciálódás; **F** virágkezdemények differenciálódás

A téli vegetáció és a tavaszi indulás energiaigénye – bokrosodás, virágdifferentiálódás

Nem tartozik a terméslemek közé, de az áttelelő kultúrák esetében (mint a búza, rozs, árpa, tritikálé vagy a repce, de idetartoznak a fászszerű növények is) azokhoz közvetett módon köthető az ún. **nem szerkezeti cukrok szintézise**. A nappalok rövidülésével, amíg képesek aktív fotoszintézisre, a növények elkezdik feltölteni az energiakészleteiket, ami elsősorban cukor (keményítő) raktározását jelenti. A nyugalmi időszak élettani folyamatait, a vegetáció tavaszi indulását és a virágzás(!) energia igényének jelentős részét ezek mobilizálásával fedezik. A búza vegetatív fejlődésének

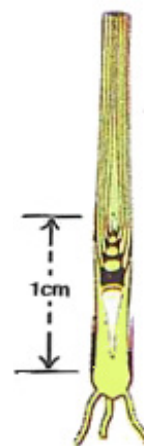
(illetve a fotoszintézisnek) a hőmérsékleti minimuma 0-4 °C között van. Mire a napi középhőmérséklet 2-3 °C alá csökken, **az őszi gabonának megfelelő tartalékokkal kell rendelkeznie ahhoz, hogy a bokrosodás téli szakasza és a vernalizációt követő virágdifferentiálódás megfelelő módon történjen meg**. Az energiakészletek feltöltésében a hosszú, enyhe ősz, a megfelelő talajnedvesség, a megfelelő tápanyagellátás, és az optimális környezeti feltételek megléte segíti a növényeket.

3. A KALÁSZONKÉNTI PADKÁK (KALÁSZKÁK) SZÁMA

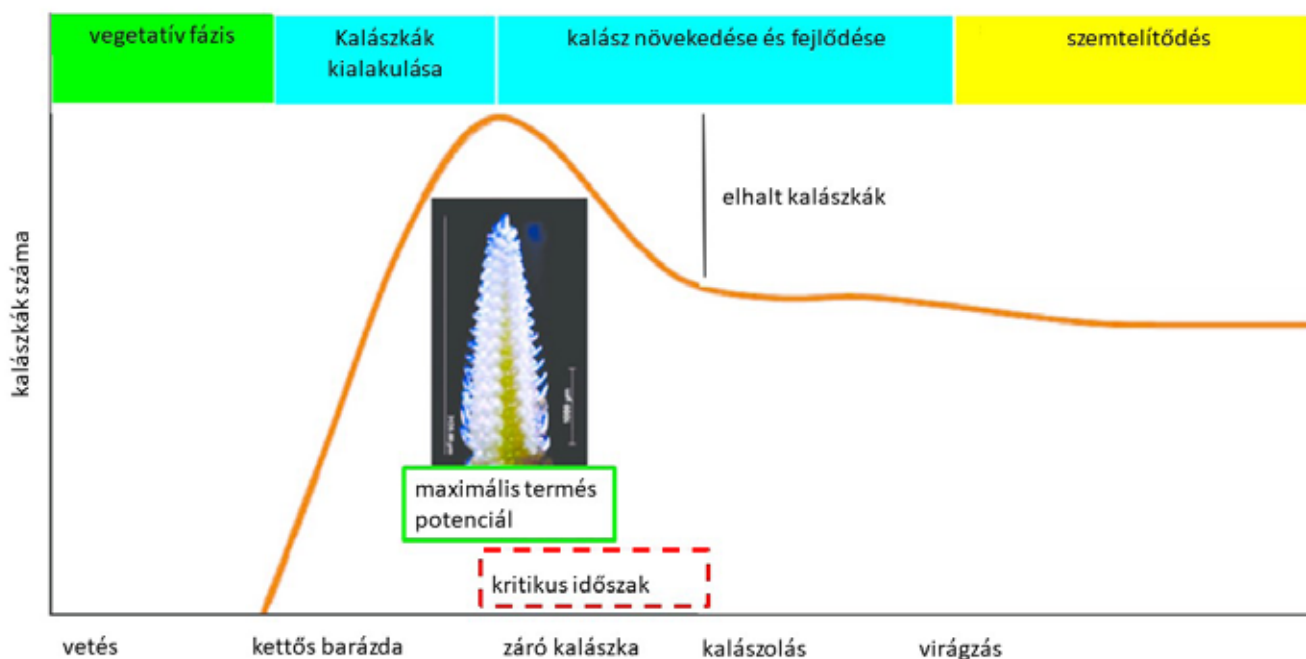
A kalász fejlődése a kettős barázda kialakulásától a virágzásig tart. Ennek során folyamatosan differentiálódnak az egyes kalászelemek. Potenciálisan kb. 20 darab padka képződik egy kaláson. **A padkák maximális száma a bokrosodás végén (a szárbaindulás előtt) véglegesedik (!)**, amikor a záró kalászska kialakul. Ekkor a csúcsi osztódó szövet kb. 1 cm-nyire található a koronagyökerek fölött.

A kalász hossza (a padkák száma) ezek után már nem növekszik (!). Ellenben az utolsó levélhüvely megduzzadásánál (amikor a kalász hasban van) egy természetes elhalás indul meg a csúcsi részen, ami a virágzásig tart. Ennek oka, hogy a kalászt tartó utolsó szárköz ebben az időszakban hirtelen megnyúlik, és az erre fordított energiát a növény a csúcsi padkáktól vonja el. **Az elhalás mértéke** attól függ, mennyire optimálisak a környezeti feltételek és a növény kondíciója

milyen. **A virágzás előtt (a csúcsi padkák elhalásának befejeződésével) tehát eldől a kalázonkénti padkák végleges száma.**



4. kép: A padkák száma a bokrosodás végén véglegesedik (a csúcsi osztódó szövet kb. 1 cm-nyire található a koronagyökerek felett)



5. kép: A kalászkaelhalás következményeként a beporzás idejére csökken a potenciális termés (Alqudah és Schnurbusch, 2013.)

4. A KALÁSZKÁNKÉNTI SZEMEK SZÁMA

Egy kalász virágzása átlagosan 4-7 napig tart. A kalász középső harmadában lévő padkákon 8-12, az alsó és felső harmadban maximum 6-8 virág képződik potenciálisan.

Ezeknek csak kevesebb, mint a fele(!) termékenyül meg a virágzás során. A szemek lehetséges maximális száma a kalász fejlődésének idején alakul ki (szárbaindulástól a hasban lévő kalász állapotig), míg végső számát a megtermékenyülés minősége határozza meg, azaz:

- a virágszervek (porzók és termő) kondíciója,
- a pollen fertilitása,
- a szükséges energia (a tartalék keményítőből mobilizált cukor) megléte,
- nyomelemek (pl. bór és kalcium),
- optimális környezeti feltételek (pl. víz, hőmérséklet).

A kettős megtermékenyítés során mindkét sejtmag megtermékenyül: a központi mag, amelyből a csírasejt fejlődik, és a poláris sejtmag, amiből pedig az endospermium/szikanyag lesz. Előbbi a mag

csírákéességét, utóbbi a csíranövény fejlődését, illetve a malomipari minőséget határozza majd meg.



5. A SZEMEK TÖMEGE ÉS BELTARTALMA

A megtermékenyítést követő néhány nap alatt a magban gyors sejtosztódás zajlik (előbb az endospermiumé, majd ezt követi a csírasejt), ez idő alatt képződik a végső szárazanyag-tartalom 20-30%-a. Ezt követi a sejtmegnyúlás szakasza, megindul az intenzív fehérje és szénhidrát szintézis/beépülés, és kialakul a végleges

embrió (a tejésérés kezdetétől a viaszérésig). **A mag kb. 10 nap alatt eléri végleges hosszát**, kezdeti zöld színe fokozatosan sárgásbarnává válik. **A fehérjetartalom növekedéséhez a lombozat (különösen a zászlóslevél) fotoszintetikus aktivitása és – a tejésérés kezdetekor – hozzáférhető nitrogén szükséges.**

ÖSSZEFOGLALÁS

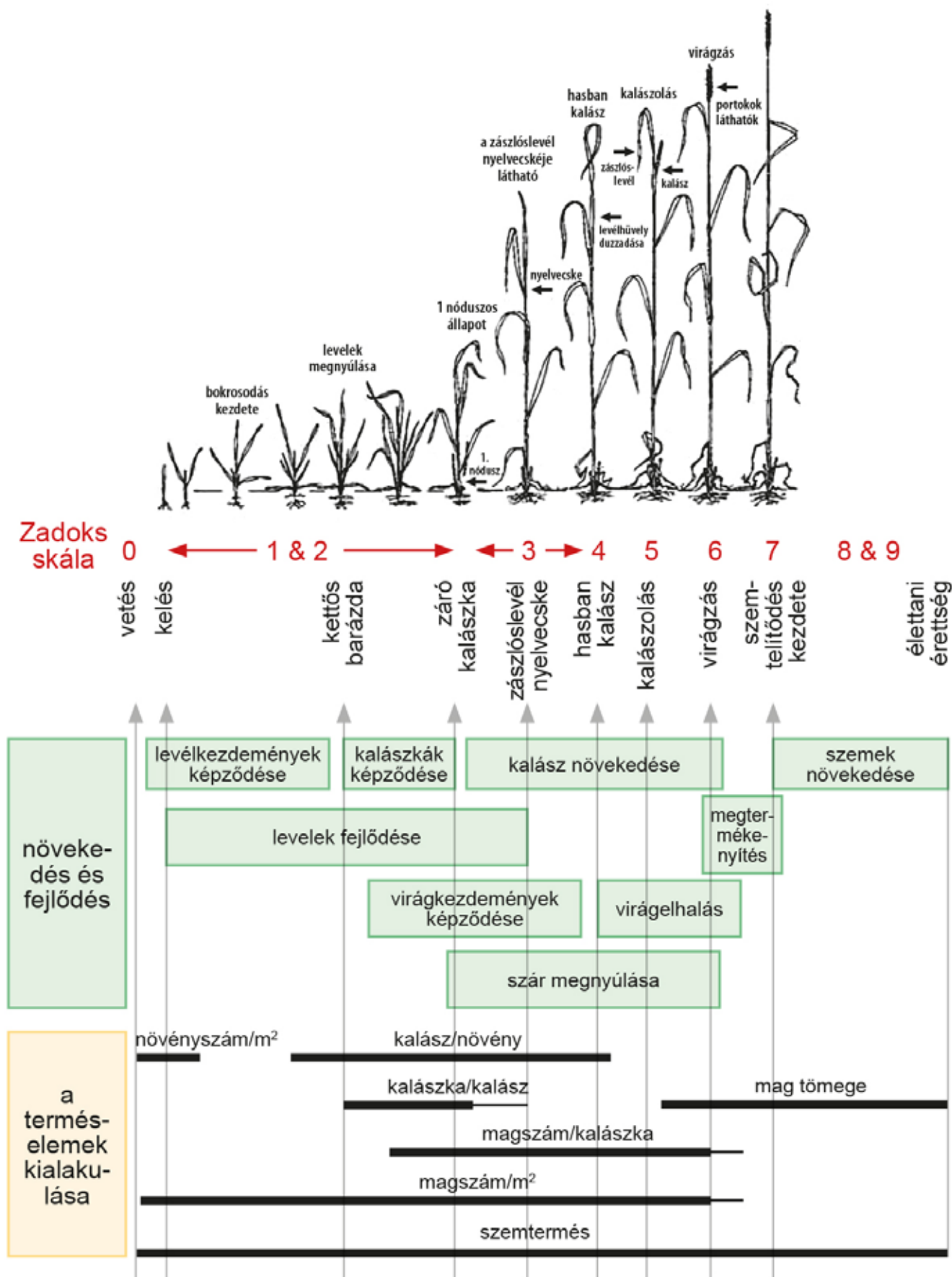
Tekintsük át, hogy a búza fejlődési szakaszai és növényélettani folyamatai szempontjából melyek azok a kritikus időszakok, amikor a termesztési feltételek optimalizálásával támogatni kell a növényt:

- A csírázás és a korai fejlődés szakaszában jó csírákéességű vetőmag, megfelelő magágy-előkészítés és vetésmélység alkalmazása.
- 3 leveles kortól a vegetatív fejlődés hőmérsékleti minimumának eléréséig (2-3 °C)
 - az őszi vegetációs fejlődés, bokrosodás, illetve a nyugalmi időszak energiaellátásának támogatása,
 - a levelek számának növelése, a levélfelület-index maximalizálása,
 - a nappalok rövidülésével a fotoszintézis serkentése, a keményítő raktárak feltöltése.
- A vegetáció indulásától a szárbaindulásig a kalász korai fejlődése, a maximális padkaszám kialakítása.
- A szárbaindulástól a zászlóslevél megjelenéséig a

virágszervek kialakulása, érése.

- A levélhüvely duzzadásától (hasban kalász) virágzásig a kalászkaelhalás minimalizálása.
- Virágzáskor a gyors és hatékony megtermékenyítés (a magszám maximalizálása érdekében) és a csírákéesség javítása.
- Tejeséréstől viaszérésig a mag fejlődése, a beltartalom javítása.

A fenti időszakokban elvégzett minden agrotechnikai beavatkozás és minden környezeti változás az adott pontban kialakuló paraméterre (bokrosodási csomók száma, kalászhossz, ezerszemtömeg stb.) van hatással, és a terméselemeken keresztül pozitív vagy negatív irányban befolyásolja a termelés gazdaságosságát. Az aktuálisan zajló (és sok esetben nem is látható) élettani folyamatok jobb megértésével okszerűen növelhetjük az őszi gabonafélék hozamát, termésbiztonságát és -minőségét.



Zadoks skála – őszi búza (forrás: www.fao.org)

A zöld színnel jelzett rész az egyes **fejlődési elemek** kialakulásának és elhalásának időpontját, a sárgával jelzett

rész az egyes **terméselemek** kialakulásának szakaszait mutatja.