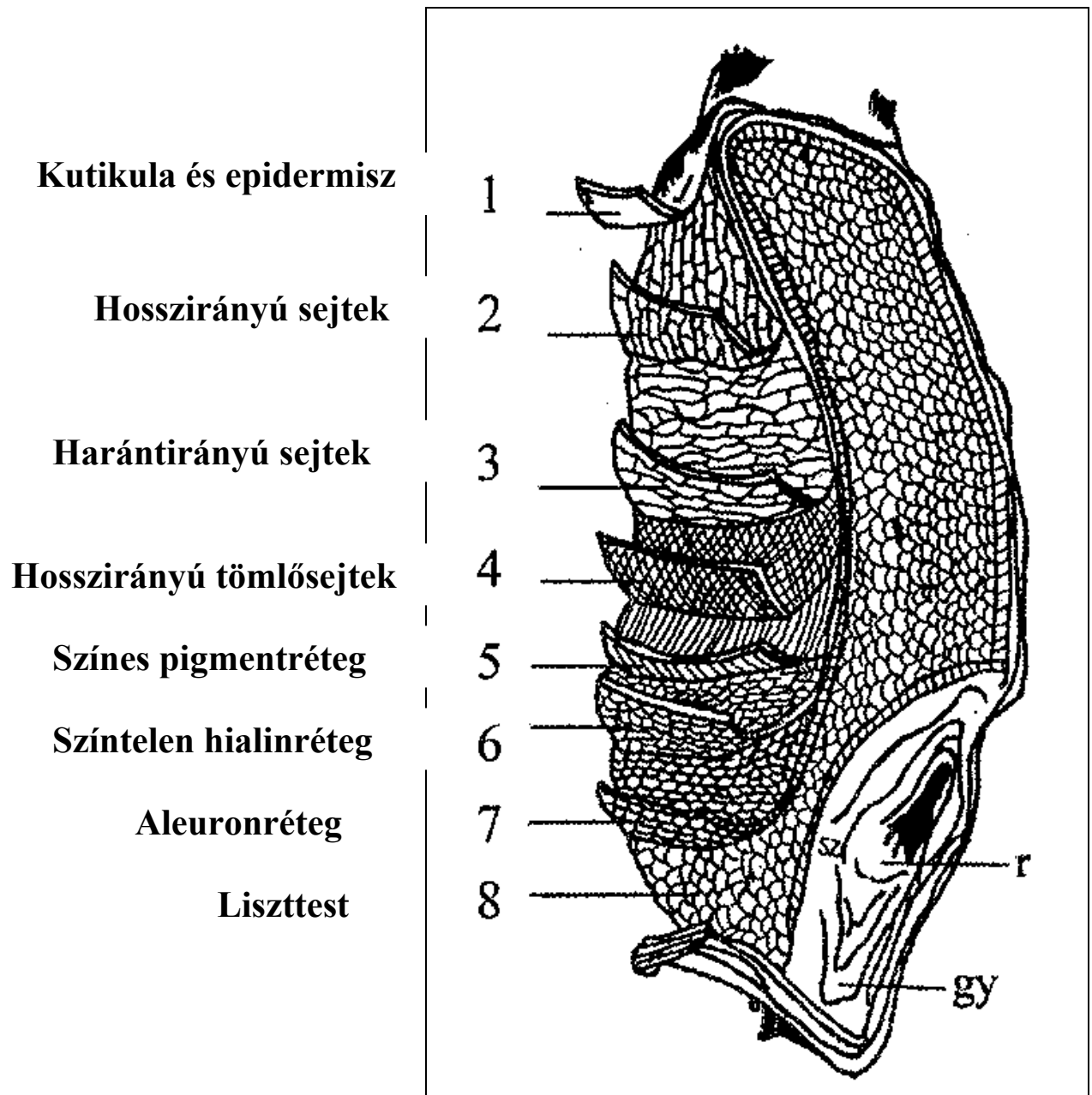


A búzaszem szöveti felépítése



A búzaszem kémiai összetétele

	arány %	fehérje	keményítő	cukor	cellulóz	pentozán	zsír	hamu
		a szárazanyag %-ában						
Teljes szem	100	16,06	63,07	4,32	2,76	8,10	2,24	2,18
Endospermium	81,6	12,91	78,82	3,54	0,15	2,72	0,68	0,45
Csíra	3,27	37,63	-	26,12	2,46	9,74	16,04	5,32
Héj + aleuron	15,13	28,75	-	4,13	16,20	33,63	7,73	10,51

Gabonafajok ásványi elem összetétele (ppm)

Elem	Tönköly	Búza	Árpa	Zab
Réz	11,3	4,50	4,20	3,30
Cink	35,8	25,8	32,5	26,1
Vas	37,5	33,0	28,0	58,0
Kalcium	355	437	380	796
Magnézium	1325	1100	1200	3000

Gabonafehérjék és a FAO referencia esszenciális aminosav összetétele (g/100 g fehérje)

Aminosav	Tönköly	Búza	Durum búza	Árpa	Zab	FAO
Lizin	2,75	2,90	2,60	4,90	4,90	5,44
Metionin+Cisztein	5,35	3,50	3,60	5,60	6,80	3,52
Triptofán	1,80	1,20	1,30	1,90	2,00	0,96
Fenilalanin+Tirozin	7,00	6,30	6,60	7,20	6,30	6,08
Treonin	5,60	5,50	2,80	5,00	4,20	4,00
Leucin	9,00	6,70	6,80	9,20	9,00	7,04
Izoleucin	5,60	4,40	4,00	4,90	4,60	4,00
Valin	5,80	4,20	4,30	6,30	6,40	4,96

Gabonacsírák nyerszsír tartalma

Faj	Zsír %
Búza	12-15
Rozs	11-13
Árpa	20-23
Kukorica	20-22

Nedvességtartalom

Szabad víz: fizikailag kötött, származhat az élettani folyamatokból vagy a higroszkóposságból.

Kötött víz: fiziko-kémiaailag kötött.

Nitrogén tartalmú vegyületek

Egyszerű fehérjék: albumin (leukozin), globulin (edesztin), prolamin (gliadin), glutelin (glutenin).

gliadin: nyúlékonyság, ragadósság
glutenin: szilárdság, ellenállóság

SIKÉR INDEX

Összetett fehérjék: nukleoproteidek (főleg a csíraban találhatóak)

Sikér = gliadin + glutenin

A sikér összetétele

Összetevő	Aránya %
Gliadin	43,02
Glutenin	39,10
Egyéb fehérje	4,41
Zsír	2,80
Cukor	2,13
Keményítő	6,45
Egyéb anyag	2,09

= SIKÉR ARÁNYSZÁM

2,8 < lágy, erőtlén

2,8

2,8 > rövid, morzsalékos

Nedves sikér

Száraz sikér

NPN anyagok

Főleg az aleuronban és a csírában.

Lipidek

Félig száradó olaj, 12-15 % a csírában, linolsav csoport

Egyéb

Karotinoidok, xantofill, klorofill, flavonoidok, enzimek, hamu

P, K, Si, Na, Ca, Mg, S

Az őrlési értéket meghatározó tulajdonságok

Halmaztulajdonságok	Beltartalmi értéket meghatározó tulajdonságok	Egyedi tulajdonságok
Keverékesség, tisztaság Kiegyenlítettség Hektolitertömeg Ezerszemtömeg Egészségi állapot Nedvességtartalom Acélosság Keménység Sűrűség	Fehérjetartalom, összetétel Szénhidrát tartalom Víztartalom Zsírok, olajok Ásványi anyagok Vitaminok Enzimek	Alak, nagyság Fejlettség Héjvastagság Szín

A búza fizikai és érzékszervi vizsgálata

Tisztaság, nedvességtartalom, hektoliter tömeg, ezerszemtömeg, acélosság, állag, szag, szín, íz.

MINŐSÉGI KÖVETELMÉNYEK

1.) Általános minőségi követelmények: a búza legyen rostált, száraz (14,5%), egészséges, raktári gabonakártevőtől mentes, azonos évjárat termése. Feleljen meg az egészségügyi követelményeknek.

2.) Érzékszervi követelmények:

Szín: egészséges búzára jellemző vöröses-barna, sárgás-barna, világosabb foltok megengedettek. Fényes vagy fénytelen.

Szag: jellemző. Penészes, erjedt, fülledt egyéb idegen szag nem megengedett.

Íz: édeskés. Savanyú íz nem megengedett

3.) Keverékesség 2%

Értékes keverék: őrlési vagy takarmányozási értékű kultúr- és gyommag. (rozs, árpa, tritikale, zab, hüvelyes, ki nem csépelt szem, búzaszemet tartalmazó kalásztöredék)

Takarmánybúza esetében minden takarmányozási értékkel rendelkező kultúr- és gyommag, hüvelyes, csökkent értékű búzaszem

Értéktelen keverék: a növényi részek (pelyva, toklász, szár), az 1mm-es hasítékrostán áthulló takarmányozási és élelmezési szempontból értéktelen kultúr- és gyommag.

Káros keverék (0,5%): az értéktelen keveréken belül, minden szerves anyag, minden, ami a búza rendeltetés szerű felhasználását nem teszi lehetővé, jelenléte káros, mérgező magvak, pörköldött, barnult, romlott, penész által károsított szemek.

Könnyű keverék (0,5 %): melynek sűrűsége a búzától jelentősen eltér (üres, mag nélküli kalásztöredék, toklász, pelyva, szár rész).

Rostálatlan búza

4.) Keveréken felül

Törött szem (2% illetve 6%): 2,2 mm rostán fennmaradó, sérült búzaszem. Takarmány esetében a fél vagy az annál kisebb búzaszem.

Csírázott szem (2% illetve 5%): ha a csíránál már kipattant.

Takarmánybúzánál: ha a kibújt csíragyök 2 mm-től nagyobb és a csírázás hatására a magbelső is károsodott.

Rozs (2 illetve 3%) tartalom

Csökkent értékű szem (2 %): törött, aszott, kiszáradt, vékony szemek, amelyek a 2,2 mm-es rostán átesnek, de az 1 mm-es rostán fennmaradnak.

Elszíneződött felületű szemek (-): barnás-fekete felületű szemek, melyek esetében a hasítéknál, a szem egy részén vagy teljes felületén sötét foltosság jelenik meg.

Poloskaszúrt szem (0, 2, 4 db %): teljes vagy viaszérésben a gabonapoloska (*Eurigaster* sp., *Aelia* sp.) megszúrt.

Acélos búzaszem: átvilágítással egyöntetűen átlátszó vagy átvágással fénylő felületű, üvegszerű, lisztszemcse nélküli. Durum

Nem egészséges búza: üszkös, fuzáriummal érzékszervileg megállapíthatóan fertőzött, penészes, sötétebb magbelsejű, romlott, bemelegedett, fülledt, dohos, idegen szagú vagy 5 m/m %-nál több földdel szennyezett szem.

Takarmánybúza esetén: fuzáriummal érzékszervileg megállapíthatóan fertőzött, penészes, romlott, bemelegedett, fülledt, dohos, idegen szagú.

Üszöggel fertőzött

Üszöghegyes

Üszkös

Golyóüszögös

Fuzárium által károsított

Gabonakártevővel fertőzött

Az étkezési búza részletes minőségi követelményei (MSZ 6383:1998)

MINŐSÉGI JELLEMZŐK	JAVÍTÓ BÚZA	MALMI		
		I. búza	II. búza	III. búza
<i>Hektolitertömeg min. kg/hl</i>	78	76		72
<i>Nedvességtartalom max. m/m%</i>		14,5		
<i>Keveréktartalom max. m/m%</i>		2,0		
Ezen felül:				
Káros keverék max. m/m%		0,5		
Könnyű keverék max. m/m%		0,5		
Keveréktartalmon felül megengedett				
Törött szem max. m/m%		2,0		6,0
Csírázott szem max. m/m%				5,0
Rozs max. m/m%				3,0
Csökkent értékű búzaszem max. m/m%				2,0
Poloska által szűrt szem max. db %	-	2,0		4,0
<i>Sütőipari értékcsoporthoz legalább*</i>	<i>A</i>	<i>B₁</i>	<i>B₂</i>	-
<i>Nedves sikér mennyisége min. m/m%</i>	34	30	28	26
<i>Nedves sikér területe mm/h</i>	2-5	3-8		-
<i>Esésszám min. s</i>	300	250	230	220
<i>Nyersfehérje tartalom min. m/m%</i>	12,5		12,0	11,5
<i>Szedimentációs érték min. ml</i>	35		30	
Állati kártevők és maradványok	Nem tartalmazhat			

*100-85: A₁; 84,9-70: A₂; 69,9-55: B₁; 54,9-45: B₂; 44,9-30: C₁; 29,9-0: C₂

Takarmánybúza minőségi követelményei

1.) Általános követelmények: rostált, száraz, gabonakártevőtől mentes, az állategészségügyi követelményeknek megfelelő legyen.

2.) Érzékszervi követelmények:

Szín: egészséges búzára jellemző vöröses-barna, sárgás-barna, világosabb foltok megengedettek. Fényes vagy fénytelen.

Szag: jellemző. Penészes, erjedt, fülledt egyéb idegen szag nem megengedett.

Íz: édeskés. Savanyú, keserű íz nem megengedett

3.) Részletes minőségi követelmények:

Hektoliter tömeg legalább 70 kg/100 l

Nedvességtartalom max. 14,5 m/m %

Keveréktartalom max. 2 m/m %

Ezen belül káros keverék max 0,5%

könnyű keverék max. 0,5 %

a triticales, árpa, rozs, zab, kukorica, borsó és ezek félnél nagyobb töredékei nem számítanak keveréknek. Ezek együttes mennyisége max 10 % lehet. Fölötte keveréknek tekintendő.

Törött és csírázott szem együtt legfeljebb 10 m/m %

A csírázott szem tartalom nem lehet több, mint 5 m/m %. A törött szem a keverék és a csírázott szem terhére lehet több is.

A búza tisztaságának meghatározása (MSZ 6367/2-2001)

A búza tisztaságának meghatározásához a laboratóriumi mintából 2 x 50 g-ot párhuzamosan kell vizsgálni. Ha a mintavétel után a laboratóriumi, illetve a tételminta nagyobb mennyiségben tartalmaz rostálással eltávolítható keveréket (földrög, kő, szárrész, magtörmelék, stb.), akkor azt rostálással el kell távolítani és meg kell határozni az egész tételmintára vonatkozó arányát, amit százalékban fejezünk ki. A vizsgálati mintát – melynek búza esetében legkisebb mennyisége 50 gramm - a megmaradt részből kell kivenni, és a kirostált hulladék tömegének megfelelő tömeggel csökkenteni kell. Vagyis 2 g rostálással eltávolítható hulladék esetén a vizsgálati minta tömege $50 - 2 = 48$ gramm.

Ezek után a búzától elkülönítjük más kultúrnövények magvait, a gyommagvakat, a káros, az értékes, az értéktelen és a könnyű keveréket, a törött, csírá, csökkent értékű és poloska által szűrt szemeket.

A poloska által szűrt szemeket db százalékban, a többi tömeg százalékban fejezzük ki, és így kapjuk a tisztasági százalékot.

Tiszta mag: teljes értékű fajazonos, ép, egészséges érett mag, csökkent értékű mag, törött, sérült, foltos, elszíneződött, valamint más növényfaj magjai a szabványos belüli mértékig.

Keverék: ép és sérült idegen mag, élelmezési, takarmányozási vagy ipari célra alkalmatlan vagy káros, szerves és szervetlen anyagok.

Értékes keverék: takarmányozási (kukorica, borsó) vagy őrlési értékkel (rozs) rendelkező növényfaj magja. Pelyvavevélbe zárt szem, búzaszemet tartalmazó kalásztöredék, hő és penész által kismértékben károsodott magvak.

Értéktelen keverék: az 1 mm-es rostán áteső értéktelen növényi részek (pelyva, toklász, kalászorsó, szárdarabka), idegen és mérgező magvak, gombatestek, penészes, romlott mag, szárítás során pörkölődött, barnult, égett mag.

Káros keverék: az értéktelen keveréken belül minden szervetlen alkotó, üszög, fonálféreggubacs, gombatest, mérgező mag, pörkölt, barna, romlott, penészes szem.

Könnyű keverék: a búzától könnyebb keverék.(levél, virág, pelyva)

Törött szem: a 2,2 mm-es rostán fennmaradó sérült szem.

Csökkent értékű szem: a 2,2 mm-es rostán áteső, de az 1 mm-es rostán fennmaradó fejletlen, éretlen, zöld, ázott, sérült, repedt, rágott, zsugorodott, gipszes, foltos, penészes csupasz, törött, aszott, kiszáradt, vékony szem.

Mérgező növények magjai: anyarozs (*Claviceps purpurea*), bolondító beléndek (*Hyoscyamus niger*), foltos bürök (*Conium maculatum*), csattanó maszlag (*Datura stramonium*), konkoly (*Agrostemma githago*), lángoló hérics (*Adonis flammae*), légyfogó (*Myagrum perfoliatum*), mezei csormolya (*Melampyrum arvense*), mezei szarkaláb (*Consolida regalis*), szédítő vadóc (*Lolium temulentum*), vetési boglárka (*Ranunculus arvensis*)

Káros növények magjai: köményvirág (*Nigella arvensis*), leveletlen lednek (*Lathyrus aphaca*), sugárzó poloskafű (*Bifora radians*), tinóöröm (*Vaccaria pyramidata*), vetési gomborka (*Camelina microcarpa*), nagy ördögbockor (*Caucalis latifolia*), bajuszos hagyma (*Allium vineale*), kígyóhagyma (*Allium scoropodoprasum*).

Faj és fajtaazonosság vizsgálata

Alaktani, kémiai, biokémiai, fizikokémiai és csíranövény vizsgálatok.

A vizsgálati minta 4x100 db magot tartalmaz.

Fenolreakció: 12-14 órán át deszt. vízben duzzasztjuk, majd Petri-csészébe fenollal átitatott szűrőpapírra helyezük a hasi barázdával lefelé és befedjük. 4 óra állás után kialakul a fajtákra jellemző szín (világosbarnától a feketéig). 3 színcsoportot különböztetünk meg: világos, közepes, sötét.

A durum búzát 2x100 szemből vizsgáljuk. A világos és a közepes színű szemek számítanak durumnak.

Coleoptyl-vizsgálat: a szemeket 3-4 órán át tiszta vízben áztatjuk, majd Petri-csészébe nedves szűrőpapírra helyezük. +20 °C-on fényben csíráztatjuk 8 napig. Megállapítjuk a lilára színeződött és az eredeti színüket megtartó szemek számát. Ha a lila elszíneződés gyenge akkor a csíranövényt 10 V/V%-os sósavban kell áztatni. 15-60 perc után a színe jól megállapítható.

A búza nedvességtartalmának meghatározása (MSZ 6367/3-1983)

A nedvességtartalom meghatározásához a búzát ledaráljuk és belőle 10 g-ot előzőleg kitarázott szárítótégelybe mérünk. A mintát két órán keresztül 130 °C-on szárítószekrényben szárítjuk. Az idő leteltével a mintát kivesszük, exsikkátorban hagyjuk kihűlni, majd tömegét a tégellyel együtt visszamérjük. Párhuzamosan legalább két mérést kell végezni. A minta eredeti tömegéből levonjuk a szárítás után mért tömeget, majd szorozzuk 100-al és osztjuk a minta eredeti tömegével. A megkapott nedvességtartalom tömegszázalékban értendő.

A búza hektoliter-tömegének meghatározása (MSZ 6367/4-1983)

A hektolitertömeg 100 liter termény kg-ban kifejezett tömege, melynek mérése 1 liter űrtartalmú hektolitertömeg-mérleggel történik.

Előkészítés:

A méréshez levegőn állott, száraz helyen lévő 1-1,1 kg minta szükséges. Mérés előtt a mintából a durva szennyeződések és a homokot el kell távolítani.

A mérleg talpazatát pontosan vízszintesre kell állítani. A mérőedényt az esőfenékkal együtt a mérlegkar egyik végére függesztjük, és megvizsgáljuk, hogy egyentömeget tart-e a mérlegkar másik végén függő üres mérlegcsészével. Ellenkező esetben a tárazó gombok segítségével beállítjuk az egyentömeget. Ezután a mérőedényből kivesszük az esőfeneket, behelyezzük a csapókést, ráhelyezzük az esőfeneket, majd a mérőedényre ráhelyezzük a töltőcsövet és a zárt

kifolyó nyílású tölcsért, ügyelve arra, hogy a csapókés fogója a vizsgálatot végző személy felé nézzen.

A vizsgálat menete:

A mintával a tölcsért teljesen megtöltjük, és a felesleges terményt lapos eszközzel lecsapjuk. A tölcsérből az elzáró szerkezet oldásával a terményt a töltőcsőbe engedjük. A töltőcső tetején maradó felesleges terményt lecsapjuk, a csapókést kihúzzuk. Az esőfenék és a termény mérőedénybe esése után a csapókést visszahelyezzük. A késen felül maradt terményt eltávolítjuk, a kést levesszük, és a mérőedényt a mérlegkarra függesztve 0,5 gramm pontossággal lemérjük. A mérést legalább kétszer végezzük el, és az eredmény a mérések átlaga. Ha a mérések eltérése az átlagtól $\pm 2,5$ g-nál több akkor a vizsgálatot meg kell ismételni, illetve több mérés átlagolásánál a két szélső mérési eredményt figyelmen kívül kell hagyni.

Az eredmény kiszámítása:

A grammban mért tömeg ismeretében az erre szolgáló táblázatból olvassuk ki a hektolitertömeget.

A búza ezerszemtömegének meghatározása (MSZ 6367-4)

Az ezerszemtömeg fajtára jellemző és az évjárat által befolyásolt fajtatulajdonság, mely a minőségre közvetlenül nem, csak a lisztkihozatalra vonatkozóan hordoz információt.

A vizsgálat menete:

Az ezermagtömeg a minta átlagát képviselő 1000 db ép mag grammban kifejezett tömege.

A mintából válogatás nélkül kiveszünk kb. 500 szemnek megfelelő mennyiséget és 0,01 g pontossággal lemérjük. Ebből kiválogatjuk az egész szemeket és a maradék tömegét levonjuk az előző mérés eredményéből. Ezután megszámloljuk az ép, egész szemeket. A két párhuzamos vizsgálat között megengedhető legnagyobb eltérés nem több mint a tömegnek az átlaghoz viszonyított 6 %-a.

Az eredmény kiszámítása:

Az összes ép mag g-ban kifejezett tömegét ezerrel szorozva és az ép magvak számával osztva megkapjuk a talált víztartalomra számított ezermagtömeget.

A búza acélosságának meghatározása (MSZ6367/5-1988)

Acélosnak tekinthető az a búzaszem, amelynek a belseje több mint 75 %-ban üveges, lisztes hatás nélkül. Félig acélos az a búzaszem, amely legalább 50%-ban üveges, vagy világítással áttetsző. Lisztes az a búzaszem, amelynek vágási felülete fehér, matt színű, lisztes.

A vizsgálat menete:

A vizsgálati mintát képező 100 db ép magot acélos, félig acélos és lisztes szemre kell szétválogatni, keresztirányú kettévágás és a vágási felület vizuális értékelése alapján.

Az eredmény kiszámítása:

A 100 db búzaszemben talált acélos és félig acélos szemek száma adja az acélossági százalékot.

A búza nedvessikér tartalmának meghatározása (MSZ ISO 5531:1993)

A módszer elve:

A nedvessikér meghatározásának elve, hogy ismert tömegű lisztből vízzel tésztát készítünk, melyből a keményítőt kimossuk és a megmaradó fehérjetartalmú részt, sikért mérjük.

Előkészítés:

A búzát előzőleg 15,5 %-ra felnedvesítjük, majd labormalmon leőröljük.

A vizsgálat menete:

10 g lisztet porcelán mozsárban mérünk, és bürettából cseppenként 5,5 ml nátrium-klorid oldatot adunk hozzá. A gyúrás során a mozsár falára tapadt részeket a tészta főtömegével egyesítjük. A tésztát tenyérrel üveglapon kinyújtjuk, 7-8 cm hosszúságig, majd összehajtogatjuk. Ezt a műveletet gumikesztyűben végezzük és ötször ismételjük. A kézi mosást gézzel bevont fakeret fölött végezzük. A kézben lévő tésztagolyóra nátrium-klorid oldatot csepegtetünk kb. 750 ml/8 perc sebességgel. Közben a tésztát ellapítjuk, széthúzzuk, két részre szakítjuk, egy darabbá gyúrjuk; mindezt hétszer ismételjük. Gépi mosás esetén a tésztagolyót 10 percig mossuk NaCl oldattal, majd kézzel mossuk 2 percen keresztül. A kimosás teljességét jóoldattal ellenőrizzük. A felesleges mosófolyadékot úgy távolítjuk el, hogy az ujjaink közé vett sikérgolyót háromszor megnyomjuk, lemez alakúra hajtjuk és

sikérprésbe helyezzük. Ezután a siker tömegét lemérjük 0,01 g pontossággal. Az így kapott számot tízzel szorozva jutunk a nedvessiker tartalomhoz, melyet százalékban fejezünk ki.

A siker minőségének vizsgálata

A siker területének meghatározásához a kimosott sikérből 5 g-t lemérünk, belőle gömböcskét formálunk, és üveglapra helyezzük. Az üveglap alá tett milliméter-papíron egymásra merőleges irányban meghatározzuk a golyó átmérőjét. A golyót, nedves szűrőpapírt tartalmazó burával fedjük. Egy óra elteltével mérjük a sikérgolyócska átmérőjét. A két mérés közötti különbség adja a siker területét mm/h-ban. A területsből a proteáz enzim aktivitására lehet következtetni. Kicsi a terület 6 mm alatt, közepes 6-12 mm között, és nagy 12 mm fölött.

A búza nyersfehérje tartalmának meghatározása (MSZ 6367/11-1984)

A módszer elve:

A nyersfehérje tartalom alatt értjük a termények összes fehérje és nem-fehérje eredetű nitrogéntartalmának 6,25-szörösét. Ez igaz minden olyan anyag esetében, amelynek fehérjéjében a nitrogén részaránya 16 % ($100/16=6,25$). Azonban a búza (búzaliszt) fehérjéjének összetétele eltér az előzőektől, így a búza nyersfehérje tartalmának meghatározásához használt szorzószám 5,7.

A fehérjetartalom meghatározására több módszer is rendelkezésre áll (égetéses, roncsolásos, roncsolásmentes, egyéb módszer).

Kísérletünkben a minták nyersfehérje tartalmának meghatározását automatizált Kjeldahl módszerrel végeztük.

A vizsgálat menete:

A selyempapírba bemért 1 g tömegű mintát (max. 1 mm szemcs nagyságú őrlményt) roncsolócsövekbe helyezzük, majd 14 cm³ 96 %-os kénsavat, valamint 2 db Tecator katalizátor tablettát adunk hozzá, és a blokkroncsolóba tesszük. A blokkroncsolóban 420 °C-on 1 órán át roncsoljuk a mintát, amíg az oldat teljesen átlátszóvá válik. A mintát TECATOR desztilláló készülékbe helyezzük, ahol 40 %-os NaOH oldat hozzáadásával az ammónia teljes mennyiségét átdestilláljuk 30 cm³ 4 %-os bórsav oldatba, amely bróm-krezolzöld és metilvörös keverékindikátort tartalmaz. A desztillálás időtartama 6 perc. A kapott oldatot

automata buretta segítségével $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ -ra faktorozott $0,2 \text{ mol/dm}^3$ töménységű kénsav oldattal titráljuk.

Az eredmény kiszámítása:

A titrálás során fogyott kénsav oldat térfogatának és a vak mintára titrálás során fogyott kénsav oldat térfogatának különbségét szorozzuk a kénsav faktorával, a kénsav oldat koncentrációjával (0,2) és az 1,401-es állandóval. Az így kapott számot elosztva a bemért minta pontos tömegével megkapjuk a nitrogéntartalmat, melynek 5,7-szeres szorzata adja a búza nyersfehérje tartalmát. Az eredményt 100 % szárazanyagra kell vonatkoztatni.

Egyéb meghatározási módszerek:

Dumas szerint, klasszikus Kjeldahl, NIR, nitrogén aktivációs módszer, UV spektrometria, látható spektrometriás és kolorimetriás, turbidimetria, fluoreszcencia, refraktometria, polarimetria, formoltitrálós módszer, festékkötődés, Folin-Ciocalteu módszer.

A búza szedimentációs indexének meghatározása Zeleny-tesztel (MSZ ISO 5529:1993)

A módszer elve:

A liszt tejsavval kezelve megduzzad, és az így keletkezett üledék térfogata mérhető.

A minta előkészítése:

A méréshez 16 g búzát ledarálunk és 0,25/0,16 selyemszítán átszítálunk.

A vizsgálat menete:

0,05 g pontossággal bemérünk 3,2 g lisztet a beosztással ellátott mérőhengerbe, amihez 50 ml indikátorral (brómfenolkék) festett desztillált vizet öntünk. A mérőhengert bedugjuk és vízszintesen rázzuk 5 s alatt 12-szer, majd öt percig rázógépen rázatjuk. Ezután 25 ml reagenst (tejsavat+2-propanol) adunk hozzá és újabb 10 perc rázatás után 5 percre állni hagyjuk.

Az eredmény kiszámítása

Az öt perc elteltével az üledék térfogatát 0,5 ml pontossággal leolvassuk. Az így kapott ml-ben kifejezett térfogat a Zeleny-szám vagy szedimentációs index.

A búzaliszt vízfelvevő képességének és reológiai tulajdonságainak (sütőipari értékének) meghatározása valorigráffal (MSZ ISO 5530-1/1994)

Előkészítés:

A sütőipari érték meghatározásához annyi – előzőleg 15,5 %-ra felnedvesített - búzát őrlünk le labormalmon, hogy abból 50 g-ot a valorigráf dagasztócsészéjébe tudjuk helyezni. Az 50g 14% nedvességtartalmú lisztre vonatkozik. A lisztet 25 °C-on termosztáljuk.

A vizsgálat menete:

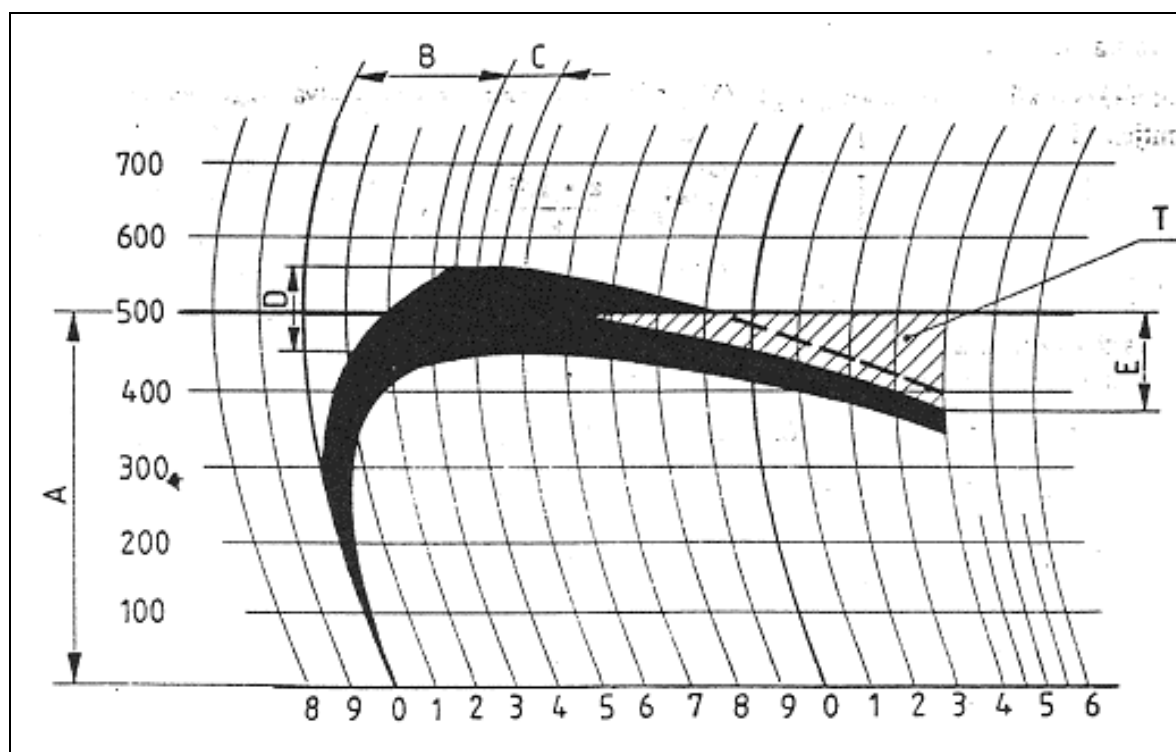
A motor beindítása után a lisztet kb 1 percig keverjük, majd a bürettából annyi vizet adunk hozzá, hogy a készülék írószerkezete beálljon az 500-as konzisztencia vonalra. A dagasztási idő vége után számított 12 perc elteltével az író tollat eltávolítjuk, a motort leállítjuk, a diagramm papírt letépjük, a dagasztóedényt kitisztítjuk. A vizsgálat során két párhuzamos mérést végzünk.

Az eredmény kiszámítása:

Vízfelvevő képesség alatt a maximális konzisztenciának (500-as VE érték) megfelelő korrigált vízmennyiséget értjük (V_c) ml-ben kifejezve. Számítása az alábbi képlettel történik:

$$V_c = V + 0,016(c - 500)$$

Ahol a c a valorigráf görbe felső és alsó kontúrja valorigráf egységben mért legnagyobb magasságának egyszerű számtani átlaga. Az így kapott érték 14% nedvességtartalmú lisztre



Valorigram

- A: az adott térfogatú vízzel készített tészta keménysége (konzisztenciája)
- B: A tészta kialakulásának időtartama percekben
- C: a tészta stabilitása
- D: a diagram szélessége a tészta kialakulásának időpontjában
- E: a tészta ellágyulása

A búzaliszt reológiai tulajdonságainak meghatározása alveográffal

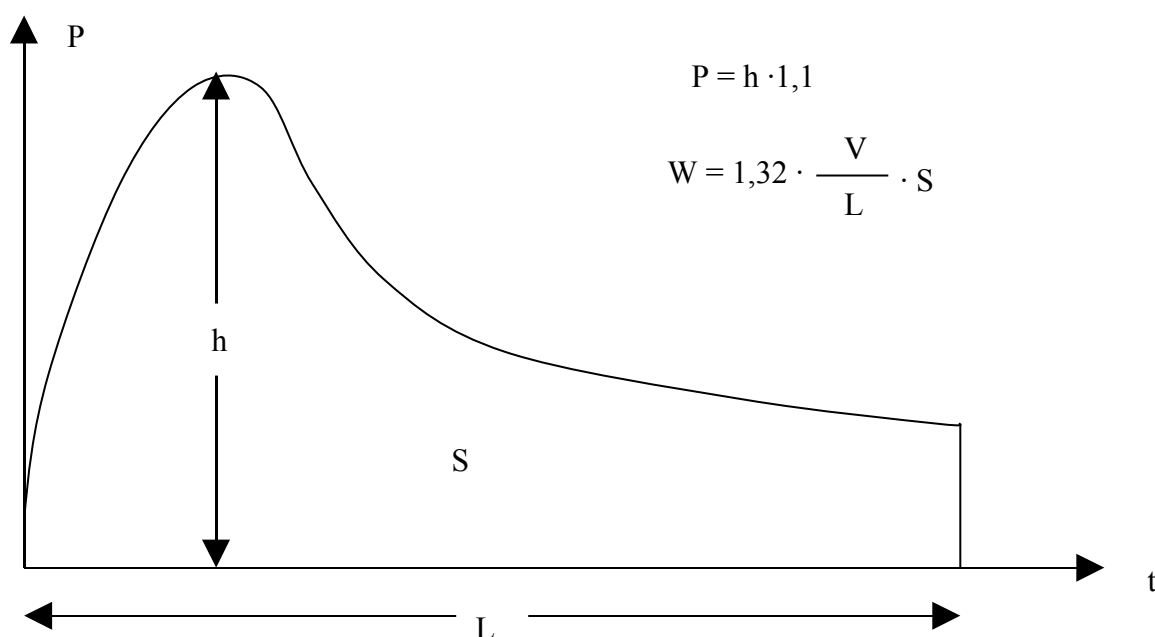
A módszer elve: Lisztből, állandó mennyiségű vízzel és 2,5%-os NaCl oldattal tésztát készítünk, majd pihentetés után a tésztakorongokat kéttengelyű nyújtásnak tesszük ki, miközben a buborék belsejében fellépő nyomásváltozást manométerrel összekötött írószerkezet regisztrálja.

A minta előkészítése: A búzát nedvesítjük, labormalmon leőröljük, a lisztet homogenizáljuk és meghatározzuk a víztartalmát. Ennek ismeretében adjuk hozzá a sóoldatot.

Mérés: 0,5 g pontossággal kimérünk 250 g lisztet, beöntjük a keverőbe. A keverőt lefedjük, elindítjuk a motort. Beleengedjük a sóoldatot. A tészta kialakulásának ideje 1 perc. A tetőre tapadt tésztát spatulával eltávolítjuk, majd 1 perc elteltével beindítjuk a motort, és 6 percig keverjük a tésztát. Az elkészítünk 5 korongot és kinyújtjuk, majd termosztátba helyezzük. A

28. perc után az alveográfba helyezük a téstakorongot. A készülékbe levegőt nyomunk és felvesszük a diagramot.

Az eredmény kiszámítása: A konverziós tábla segítségével meghatározzuk a duzzadási indexet (G), a görbe hosszát (L), a görbe magasságát (P), a görbe konfigurációt (P/L). A planimetrikus konverziós táblával meghatározzuk a planimetrált területet (S) és ebből a minta deformációjához szükséges energiát (W). $W = 6,54 \times S \cdot 10^{-4} \text{J}$.



A búza esésszámának (amilolites állapotának) meghatározása (MSZ ISO 3093)

A módszer elve:

A módszer elve, hogy a szem keményítőtartalma a keményítóbontó α -amiláz enzim aktivitásának fokozódásával csökken, ami az elcsirizesített vizes szuszpenzió viszkozitásának változását okozza.

A vizsgálandó őrleményből készült vizes szuszpenziót elcsirizesítjük és a csiriz meghatározott viszkozitásának eléréséhez szükséges időt mérjük.

A minta előkészítése:

A mintát kalapácsos darálón ledaráljuk és 800 µm nyílásméretű szitán leszítáljuk. A minta nedvességtartalmát előzőleg szabvány szerint meghatározzuk.

A vizsgálat menete:

A készüléket vízzel feltöltjük, a fűtést bekapcsoljuk és a vizet forrásig melegítjük. A mérés során az őrleményből $7 \pm 0,05$ g-ot bemérünk a Hagberg-féle készülék üvegcsővébe, majd 25 ml 20 °C hőmérsékletű desztillált vizet adunk hozzá és kézi rázással csomómentes szuszpenziót készítünk. Ezután a szuszpenziót tartalmazó csövet beleállítjuk a vízfürdőbe, és a keverőt a szuszpenzióba helyezzük. Amikor az üvegcső eléri az edény alját, a csövet rögzítjük, és bekapcsoljuk a Hagberg-féle esésszám mérőt. A készülék az 59-dik másodpercnél a keverőt felső állásba hozza, majd a 60-dik másodperc elérésekor elengedi. Az automatikus időmérő ekkor elindul. Az időszámláló pontos abban a pillanatban áll meg, amikor a keverő felső ütközője eléri az ebonitdugót. Az időtartamot leolvassuk az időszámlálóról.

Az eredmény kiszámítása:

Két párhuzamos vizsgálatot végzünk és a két esésszám érték átlagát az elfolyósítási szám (diasztatikus érték) bevezetésével lehet kiszámítani. Ezután az elfolyósítási számok számtani középátlányából lehet az esésszámot meghatározni.

D= Elfolyósítási szám H= Hagberg-féle esésszám

$$\text{Elfolyósítási szám} = \frac{6000 - \text{KE}}{H-50} \quad \text{Hagberg-féle esésszám} = \frac{6000+50D}{D}$$

500-400	sütőipari célra megfelelő
200-300	savanyítás után feldolgozható
<200	sütőipari célra alkalmatlan

A mintavétel célja

Készlet minősítés
Adásvétel
Hatósági mintavétel
Export
Időszaki ellenőrzés

Mintavétel gabonafélék esetén

Részmintavétel:

Hajón: be és kirakodás közben egyenlő időközönként. A mintavételi alap 500 t homogén minőségű gabona.

Vasúti kocsi, tgc: minden járműből és vagonból.

Zsákból: felülről, középről, alulról

1-10 zsák: minden zsákból

11-100 zsák: 10 zsákból

100-: a zsákok számának négyzetgyöke

Ömlesztve: a szélső mintavételi pontok az oldalfalaktól 50 cm-re legyenek.

15 t-ig 5 helyről

15-30 t: 8 helyről

30-50 t: 11 helyről

A részminták tömege 500 t-ig 1 kg, összetett minta 100 kg, átlagminta 5 kg.

Szemes, folyékony és egyéb takarmányok mintavétele

	Részminták száma
Ömlesztett takarmány 2,5 t alatti tétel	7 db
Ömlesztett takarmány 2,5 t feletti tétel	Max. 40 db.
Kiszerelt szilárd, folyékony, félfolyékony	
1-4 kiszerelési egység	Minden egység
5-16 kiszerelési egység	4 db
16- kiszerelési egység	Max 20 kiszerelési egység
1 kg-nál kisebb tömeg esetén	4 kiszerelési egység

Laborminta min. 500 g

Széna-, szalmafélék és silózott takarmányok mintavétele

	Részminták száma
Széna, szalma 50 t felett több tételre kell bontani	Min. 6 db Max 15 db
Silózott 500 t felett több tételre kell bontani	Min. 6 db Max 15 db

Részminta min. 500 g, tétel minta max. 10 kg, laborminta 1000g, illetve 3000 g min.

Mintavétel takarmányok mikrobiológiai vizsgálatához

Steril eszköz, papírzacskó vagy zárható üveg. Az eszközt autoklávvval, száraz hővel vagy leégetéssel kell sterilizálni.

Tétel méretek:

- Keveréktakarmányok, folyékony, képlékeny ipari takarmányok: max 10 t
- Szilárd ipari takarmány, szálas tömegtakarmány: max. 100 t
- Szemes takarmány: max. 200 t

A részminták tömege min. 200 g.

Részminták száma:

- Zsákos: a zsákok számának 10 %-a
- Ömlesztett, folyékony, képlékeny: 5 t, de min 10 minta
- Gabonasiló: húzatáskor 5 percenként részminta.
- Silóban tárolt erjesztett és szálas takarmány: a falközeli és középső részekből min 10 db

1000g vizsgálati minta és 2 db ellenminta

Búzaminősítés Kanadában

Kanadában búzát csak az állam vásárolhat fel a búzaügynökségen keresztül, melyet a Kanadai Búza Tanács működtet. Az érvényes szabványok bevezetését és a gabonakereskedelem általános szabályait a Kanadai Gabona Bizottság végzi, illetve határozza meg. A felvásárolt

tételnek meg kell felelnie a 7 étkezési típus valamelyikének, különben takarmánybúzának minősül. A búzatípusokat vizuális úton (szemmel) különböztetik meg az ellenőrök a búza színe, mérete, alakja, a szem alsó része, vállmagassága, és a csúcsi rész magassága alapján.

A Kanadában kialakított búzafajta csoportok (AIK, 2002)

Rövidítés	Megnevezés	Felhasználás
CWRS	Nyugat Kanadai Piros Tavaszi	Kenyérbúza
CWAD	Kanadai Borostyán Durum	Borostyán színű durumbúza
CPSR	Kanadai Préri Tavaszi Piros	Ázsiai exportra tésztagyártáshoz
CWES	Nyugat Kanadai Extra Erős Tavaszi	Fagyasztott tészta gyártásra
CPSW	Kanadai Préri Tavaszi Fehér	Kenyérbúza közel-keleti exportra
CWSWS	Nyugat Kanadai Lágyszínű Fehér Tavaszi	Gyenge liszt, sütemény, keksz
CWRW	Nyugat Kanadai Piros Őszi	Kenyérbúza
CWFW	Nyugat Kanadai Takarmánybúza	Takarmányozás

Az egyes típusokon belül csoportokat alakítottak ki. A Nyugat Kanadai Piros Tavaszi búzát további 3, az összes többit további 2 csoportba sorolják. Csoportokat alakítanak ki a pl. a fehérjetartalom vagy a fuzáriumos szemtartalom szerint. Összesen mintegy 150 különböző minőségű búzát kell vizuálisan megkülönböztetniük az ellenőröknek. A búzát ez alapján tárolják minőség szerint elkülönítve a végsilókban. A vizuális megkülönböztethetőség követelményét már a nemesítés során is figyelembe veszik. Amennyiben a fajtajelölt minőségi paramétereiben igen, de fizikai megjelenésben nem felel meg a kívánatosnak, akkor megsemmisítik, vagy továbbfejlesztik. A végeredmény az, hogy adott küllemhez adott minőségi paraméterek tartoznak, és így a búzatípusok vizuálisan megkülönböztethetők és csoportba sorolhatók.

A búza tárolása

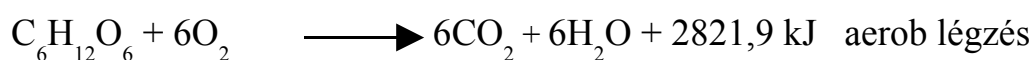
A betárolt búzatételben a főterményen kívül jelen vannak idegen növények magvai (kultúr és gyomnövényeké is), kártevők, kórokozók, valamint a magvak közötti teret kitöltő levegő. A tárolás előtti tisztítás, rostálás célja a fizikai szennyeződések, a kórokozók és kártevők bizonyos képleteinek, sérült, károsodott szemek, az idegen kultúr- és a gyomnövények magvainak eltávolítása a búzatételből. Ez tökéletesen 100%-os megbízhatósággal sohasem sikerül. Tisztítás nélkül viszont nem tárolható a termény gazdaságosan. Ennek egyrészt az az oka, hogy a nedvesebb gyommagvak vizet fognak leadni, melyet a búza felvesz, bemelegszik, légzése fokozódik, mennyisége apad és megindul a romlási folyamat. Másrészt a tárolni nem

kívánt anyagok (gyomok magvai, idegen kultúrnövények magvai, szár, kalász darabok, stb.) ugyanúgy helyet foglalnak el a tárolóban, mint az egészséges búzaszemek, így a tároló kihasználása nem lesz megfelelő. Csak előzőleg kitakarított és fertőtlenített tárolóba helyezzük el a búzákat megfelelő hatékonyságú tisztítás után!

A tárolás során lejátszódó folyamatok

Utóérés: a búzát teljes érésben kell betakarítani (technológiai érettség). Ekkor adja a termés a legnagyobb szemtermést és a minősége is ekkor lesz megfelelő (a minősége a viaszerés végén a legjobb). Ugyanakkor felhasználással még kb. 5-6 hétig várni kell. Ez az utóérés szakasza, ami után a búza biológiailag is érett lesz. Az utóérés szakaszában kialakul a búzaszem végleges csírázóképesége, a szénhidrátok (cukor és keményítő) is átalakuláson mennek keresztül és kialakul a jellegzetesen rugalmas, jó vízfelvevő képességű (jól duzzadó) siker. Mint az látható ebben a szakaszban a búza még intenzíven lélegzik, aminek hatására a halomban hő, nedvesség és különböző légzési gázok keletkeznek. A búzahalom egészségi állapotát, minőségét akkor tudjuk fenntartani, ha ebben a szakaszban szellőztetéssel elvezetjük a légzés során keletkezett hőt, nedvességet és a légzési gázok.

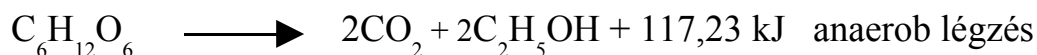
Légzés: a búzaszemben állandóan oxidáció zajlik (szerves anyag ég el és alakul át), mely kezdetben csak a szénhidráttartalom csökkenésében (és ezzel a magtömeg csökkenésében) nyilvánul meg. A megfelelő hőmérsékleten és nedvességtartalom (14 %) mellett való tárolással a légzést és ezáltal a szárazanyag veszteséget is a minimumra csökkenthetjük. Különösen fontos ez magas szénhidrát vagy olaj tartalmú termények esetében. A légzés 12% nedvességtartalom mellett (légszáraz állapot) gyakorlatilag megszűnik és 15% nedvességtartalom mellett lesz újból intenzív. A legintenzívebb csírázáskor lesz a légzés. Ekkor a szárazanyag több mint fele oxidálódik. A légzés folyamat lejátszódik aerob (levegős) és anaerob (levegőtlen) viszonyok között egyaránt.



Aerob légzés során ugyanannyi oxigén használódik fel, mint amennyi szén-dioxid keletkezik. Így a légzési együttható értéke 1.

$$\frac{\text{keletkezett CO}_2}{\text{felhasznált O}_2} \longrightarrow \text{légzési együttható}$$

Ha nincs elegendő mennyiségű oxigén jelen akkor a légzés részben vagy egészen anaerob útra terelődik. Ilyenkor a légzési együttható értéke nagyobb, mint 1.



Nagy olajtartalmú termények tárolásakor előfordul, hogy az oxigén igényes folyamatok, mint például a zsírok szénhidrátokká alakulása több oxigént igényel, mint amennyi szén-dioxid a légzés során felszabadul, ezért a légzési hányados értéke ilyenkor kisebb, mint 1.

Ha az anaerob légzés kerül túlsúlyba, vagy hosszabb időn keresztül folyik, akkor a búzánk dohosodni fog, szaga kellemetlenné válik, szélsőséges esetben már fel sem használható. A dohosodás kezdeti fázisában a szagok megszüntethetjük alapos szellőztetéssel, mozgatással, áttárolással. Súlyosabb esetben a búza mosása, szárítása is szükségessé válhat.

A légzés intenzitását a magas nedvességtartalom, a magas hőmérséklet és a magas oxigén tenzió növeli. Van't Hoff-törvénye értelmében minden 10 °C hőmérsékletnövekedés kétszer-háromszor nagyobb légzést eredményez. Ez a megállapítás igaz egészen 55 °C –ig, mert e fölött a légzésben részt vevő enzimek fehérjéi denaturálódnak, így elvesztik funkciójukat.

Ugyancsak növeli a légzés intenzitását, ha a magtömegben vannak éretlen szemek, kupacok, halmazok vagy töppedt, aszott szemek. Ezek légzése ugyanis intenzívebb, mint a megfelelően fejlett, érett, egészséges szemé. A légzési gázok (szén-dioxid) teljes elvezetése, azaz az intenzív szellőztetés szintén növeli a légzést. Ha nem távolítjuk el, akkor anaerob légzés megy végbe, ami lassabb, viszont a búza így elveszíti csírázókéességét.

Bemelegedés: a halmon belül azokon a helyeken ahol a nedvességtartalom inhomogén a környező részekével, bemelegedési góccok alakulnak ki. *Fészkés bemelegedés* a különböző nedvességtartalmú termények egymásra öntése vagy a tároló beázása okozhat. *Felületi és rétegalji bemelegedés* akkor alakul ki, ha a magtömeg melegebb, mint a környezet. Ekkor a magvak és a padozat felületén víz válik ki. *Függőleges rétegalji bemelegedés* elsősorban silócellákban és siktárolók falánál alakul ki.

A bemelegedés első szakaszában a hőmérséklet 24-30 °C. Ezen a hőmérsékleten már elkezdődik bizonyos mikroorganizmusok elszaporodása. A második szakaszban (34-38 °C) a magvak felületén víz válik ki (izzadnak), szaguk jellegzetesen kellemetlenné alakul és a

sérült, törött szemek felülete penészedni kezd, elszaporodnak a spórás baktériumok. A harmadik fázisban, amikor a hőmérséklet 50 °C-ra emelkedik, megjelennek a rothasztó baktériumok, a termés rothadt szagú, a magvak penészesek lesznek.

Csírázást a tárolás alkalmával mindenképpen el kell kerülni, mert ekkor a tápanyagok lebomlása miatt a legnagyobb a légzési veszteség. A tápanyagok lebomlása során a bonyolultabb felépítésű molekulák kisebb molekulatömegű, könnyen oldható vegyületekké alakulnak. A csírás búza lisztjéből készült kenyér lapos, gyorsan piruló, ragacsos bélezetű lesz.

Útmutató a padozatosan tárolt termények maximális tárolási magasságára vonatkozóan (TOMAY, 1988)

Termény	Szemnedvesség %		Tárolási magasság m	megjegyzés
búza, rozs, tritikale, takarmány árpa, takarmány borsó	14 alatt		3-5	tartósan tárolható
	14,1-14,5		2-2,5	
	14,6-15,0		1,8	
	15,1-15,5		1,7	átmenetileg
	15,6-16,5		1,5	
	16,6-17,0		1,2	
sörárpa	14,5 alatt		2 m	tartósan
	14,5-16,0		1,2 m	átmenetileg
zab	14 alatt		3 m	tartósan
	14,1-16,0		1,2 m	átmenetileg
	16-17		1 m	
kukorica	14		1,8 m	tartósan
	14,1-15,0		1,35 m	átmenetileg
	15,1-16,0		0,9 m	
napraforgó	8	14	1,5 m	tartósan
	8,1-12,0	14,1-16,0	0,6 m	átmenetileg

MESTERSÉGES TERMÉNYSZÁRÍTÁS

Hazai ökológiai viszonyok között a betakarított kukoricát és napraforgót mindenkor szárítani kell ahhoz, hogy a tartós tároláshoz szükséges alacsony nedvességtartalmat elérjük. Bizonyos (a viaszérést követő 16-17 % nedvességtartalommal való betakarítás esetén) esetekben a kalászos gabonákat szárítani kell. A helyesen végzett szárítás egy gazdasági értékképző művelet. A helytelen szárítás a szem szöveti szerkezetének változását, zsugorodását, deformálódását, károsodását, minőségének romlását okozza. A magas hőmérsékleten végzett szárítás a mag denaturálódását, a sejtfalak rugalmatlanná válását, a duzzadóképeség csökkenését okozza. A szárítóközeg hőfoka mellett nagyon fontos a szárítás intenzitása (eltávolított víz $\text{kg/m}^3/\text{h}$).

A szárítás a szárítóközeg hőmérséklete alapján lehet fagyasztva ($0\text{ }^{\circ}\text{C}$ alatt), hideglevegős (a környezeti levegő hőmérsékletén), temperált ($15\text{--}30\text{ }^{\circ}\text{C}$), meleglevegős ($40\text{--}250\text{ }^{\circ}\text{C}$) és forrólevegős ($1000\text{--}1200\text{ }^{\circ}\text{C}$). Szárítóközegnek a hőenergiát szállító légnemű közeget nevezzük.

A gabonaiparban döntően meleglevegős, tömör rétegű, konvekciós szárítókat alkalmaznak. A szárítás a termény és a szárítóközeg mozgásiránya alapján lehet:

- Egyenáramú: azonos a mozgásirány
- Ellenáramú: a mozgás párhuzamos, de ellentétes irányú
- Keresztáramú: a közeg mozgása a szárítandó termény mozgásirányával 90 fokos szöget zár be.
- Vegyesáramú: a fentiek kombinációja.

A szárítók a vízelvonás folyamatossága szerint lehetnek szakaszosak vagy folyamatosak.

Nedvességelvonásra alkalmasak a különböző szellőztetési eljárások is. Ilyen a szorpciós hőszivattyús szellőztetés, az előmelegített közeggel való szellőztetés, és az állagmegóvó szellőztetés. Ezen eljárásokkal $4\text{--}8\text{ }\%$ víz vonható el a terményből, de nagy tömegű termény szárítására nem alkalmasak. A szellőztetési eljárások közül leginkább az állagmegóvó szellőztetést alkalmazzák. Erre alacsony páratartalmú nyári napokon vagy ködmentes téli időben van lehetőség fémsilós tárolás esetén.

A szemestermény szerkezetét tekintve kolloid kapilláris-pórusos rendszer. A mag belsejében lévő rugalmas falú kapillárisok a nedvesség elnyelésekor megduzzadnak. Vagyis a termény aktuális térfogattömege attól függ, hogy a benne lévő kapillárisok milyen arányban vannak

levegővel és vízzel töltve. A szem összetétele (ami növényfajtól függ) meghatározza az egész szem fajhőjét, ezáltal a szárítás módját és technológiáját.

A szemestermények egyensúlyi nedvességtartalma határozza meg az elvonható nedvességtartalom maximális értékét. Az egyensúlyi nedvességtartalmat (1. táblázat) a levegő relatív nedvességtartalma, a hőmérséklet és a termény jellemzői határozzák meg.

Az egyensúlyi relatív nedvességtartalom annak a légtérnek a relatív páratartalma, amelyben a tárolandó anyag és a környezet között egyensúlyi állapot állt be.

Az egyensúlyi nedvességtartalom szabja meg a leszártított termény tárolhatóságát.

A szárítás minősége és hatékonysága a szárítóközeg hőmérsékletétől, áramlási sebességétől, és a hőntartási időtől függ.

Néhány szemestermény egyensúlyi nedvességtartalma.

Termény	hőmérséklet °C	Relatív légnedvesség %							
		20	30	40	50	60	70	80	90
		Egyensúlyi nedvességtartalom %							
Búza	30	7,41	8,80	10,23	11,41	12,54	13,98	15,72	19,34
Rozs		7,75	8,96	10,40	11,50	12,78	14,31	16,54	20,30
Árpa		7,60	9,06	10,44	12,23	12,24	14,31	16,60	19,04
Zab		7,24	7,90	8,74	9,83	11,63	11,83	16,20	19,00
Kukorica		7,85	9,00	10,13	11,24	12,39	13,91	15,85	18,30
Szója		5,00	5,72	6,40	7,17	8,86	10,63	14,51	20,15
Búza	20	7,80	9,24	10,68	11,84	13,10	14,30	16,02	19,95
Rozs		8,26	9,47	10,88	12,20	13,46	15,18	17,43	20,80
Árpa		8,25	9,5	10,90	12,00	13,40	15,20	17,49	20,50
Zab		6,74	8,25	9,41	10,75	12,02	14,39	16,82	19,94
Kukorica		8,23	9,40	10,70	11,90	13,19	14,90	16,92	19,20
Szója		5,40	6,45	7,10	8,00	9,50	11,60	15,29	20,86
Búza	0	8,70	10,11	11,19	12,35	13,47	14,99	16,66	21,25
Rozs		8,92	10,36	11,60	12,70	13,92	15,75	18,33	21,93
Árpa		9,20	10,59	12,12	13,12	14,36	16,40	18,33	21,09
Zab		7,76	9,06	10,51	11,83	12,92	15,24	17,90	20,72
Kukorica		9,43	10,54	11,58	12,70	13,83	15,58	17,60	20,10
Szója		5,80	6,95	7,71	8,68	9,63	11,95	16,18	21,54

A szárítással befolyásolható terményjellemzők a következők:

- **Kenyérgabona** esetén: szag, szín, íz, fehérje-, keményítő-, vitamin tartalom, és enzimek. Őrölhetőség, süthetőség, szétválaszthatóság, baktériumszám, gombaszám, toxintartalom.
- **Takarmánygabona** esetén: szag, íz, zsír-, fehérje-, keményítő-, vitamin tartalom, és enzimek. Őrölhetőség, szétválaszthatóság, baktériumszám, gombaszám, toxintartalom.
- **Kukoricánál**: szín, szag, íz, zsír-, fehérje-, keményítő-, vitamin tartalom, és enzimek. Őrölhetőség, szétválaszthatóság, baktériumszám, gombaszám, toxintartalom.
- **Sörárpa**: szag, szín, csírázóképeség, csírázási erély, zsír-, fehérjetartalom, és enzimek, baktériumszám, gombaszám, toxintartalom.
- **Vetőmagnál**: szag, szín, csírázóképeség, csírázási erély, zsír-, fehérjetartalom, és enzimek, baktériumszám, gombaszám, toxintartalom.

Gabonaszárítás során maximálisan megengedhető szárítóközeg hőmérséklet

Nedvességtartalom °C	búza	rozs	vetőmag	kukorica
16	66	78	59	90
17	62	74	55	84
18	59	71	52	78
19	55	67	48	73
20	52	64	46	70
21	48	60	43	66
22	44	56	41	62
23	43	52	38	56
24	42	48	36	53

A szárítás vízelvonása a táblázatban feltüntetett szárítóközeg hőmérséklete mellett sem lehet nagyobb mint 3-5 % nedvességtartalom/óra.

A termény biológiai és kémiai tulajdonságainak változása a szárítás hatására

A szem összetevőinek változása nem kívánatos. A mag legkevésbé hőérzékeny összetevői a szénhidrátok. A keményítő a magas hő hatására csirizesedik, de használati értéke alig változik.

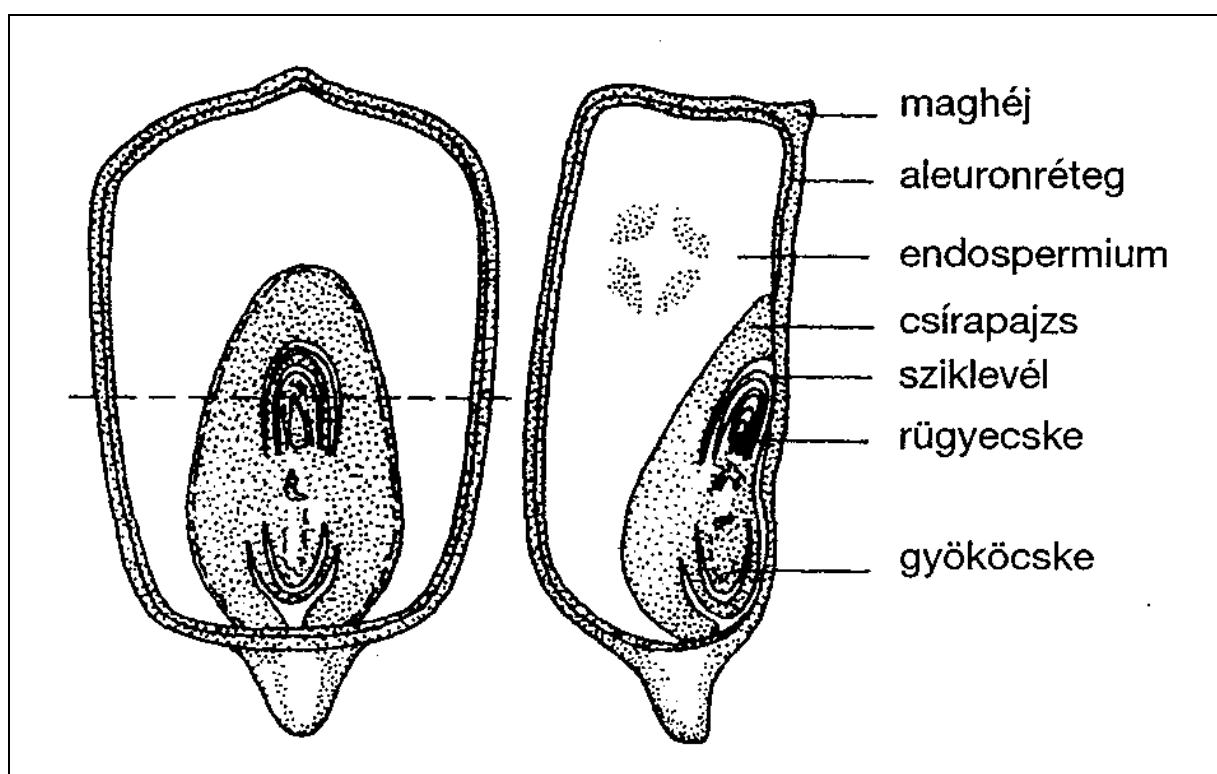
A cukrok (monoszacharidok) már alacsonyabb hőfokon is karamellizálódnak. A héjban található cellulóz törékennyé válik.

A fehérjék denaturálódása már viszonylag alacsony hőmérsékleten bekövetkezik, így annak biológiai értéke az eredetinek csak töredéke.

A zsír hő hatására oxidálódik, károsodnak a zsírbontó enzimek, csökken a csírázóképeség. Ez utóbbi azzal van összefüggésben, hogy a csíra legnagyobb részét zsír és fehérje teszi ki. Ha ezek az alkotók károsodnak, akkor nyilván maga a csíra is.

A vitaminok és enzimek már 45 °C-on inaktiválódnak. Az ásványi anyagok (hamu) mennyisége nem változik a szárítással (forrólevegős szárításnál csökkenést tapasztaltak).

KUKORICA



A kukorica kémiai összetétele

	Aránya %	Keményítő %	Nyersfehérje %	Nyerszsír %	Hamu %	Rost %
Teljes szem	100	60-80	8-12	4,5	1,2-1,3	2-2,6
liszttest	98	58-78	5,9-8,9	0,7	0,22	
Csíra	1,5	0,9-1,2	2-3	3,73	0,9-1,0	
korpa	0,5	0,36-0,48	0,2-0,3	0,07	0,04	

Víztartalom

Előfordulhat a kolloidális anyagokhoz fizikokémiaiilag kötve vagy szabadon (csak fizikailag kötve). A kötött víz csak kémiai módszerekkel távolítható, egyszerű szárítással nem. A nedvességtartalom érésekor a szabad víztartalmat határozzuk meg. A szabad víz egyrészre az élettani folyamatokból (természetes) más része a mag higroszkóposágából (mesterséges) származik. A tárolás és a feldolgozás során is fontos szerepet játszik.

Szénhidrátok

A kukorica kis, 1-10 µm-es keményítőszemcséi gömb, a nagyobb 15-40 µm-esek gömb vagy lencse alakúak. A keményítőn belül az amilóz:amilopektin arány 1:3. A csak amilopektint tartalmazó waxy kukorica amilóztartalma 1 %, az amilokukoricáé 51-61 %.

Az amilóz a meleg vízben oldódik és nem ad viszkózus oldatot, ezzel szemben az amilopektin viszkózus oldatot ad, de csak nyomás alatt oldódik vízben.

A szénhidráttartalom elcukrosítható, így belőle keményítőszörp és glükóz nyerhető. Mindkettőt édesítésre használja a feldolgozóipar.

Nitrogéntartalmú anyagok

Szervetlen formában ammóniaszármazékok és nitrátvegyületek formájában van jelen. Ezek mennyisége kevés. A nitrogéntartalmú vegyületek döntő többsége szerves formában található meg a szemben. Ezek lehetnek szabad aminosavak és fehérjék. Ez utóbbiak közül a funkcionális fehérjékhez tartoznak az enzimek, a tartalékfehérjékhez az endospermium, a csíra és az aleuron fehérjéi. A fehérjén belül a lizin mennyisége kb 2,1-2,8 %. Volt törekvés ettől lényegesen magasabb (4-6 %) lizintartalmú kukorica köztermesztésbe vonására, de annak termésátalaga alacsony volt és nem tette lehetővé a gazdaságos termelést.

Az NPN (Non Protein Nitrogen) anyagok közül az aminosavak és az amidok főleg az aleuronban és a csíraban fordul elő. Mennyiségük csekély.

Lipidek

Az úgynevezett nyerszsír tartalom a szerves oldószerrel extrahálható vegyületeket jelenti. Ezek a zsírokon és olajokon kívül tartalmaznak még foszfatidokat, szterineket, vitaminokat és pigmenteket. Funkciójuk a tápanyag raktározása.

Eloszlásuk a szemben egyenetlen. A legtöbbet az aleuron és a csíra, a legkevesebbet az endospermium és a korpa tartalmazza. A kukoricacsíra nyerszsír tartalma kb 20-22 %.

Zsírsav összetétel:

- linolsav 61,9 %
- olajsav 24,4 %
- palmitinsav 11 %
- sztearinsav 2%
- linolénsav 0,7 %

Hamutartalom

A legtöbbet a héj és a csíra a legkevesebbet a liszttest tartalmazza. Összetétele csökkenő sorrendben: K, P, Mg, Ca, Zn, Mn, Cu.

Egyéb

Ide tartoznak a színanyagok, enzimek, vitaminok. A színanyagok közül a klorofill és a karotinoidok a legfontosabbak. A kukorica átlagos karotinoid tartalma 30 mg/kg. A pirosszemű kukorica ennek akár 1,5-szeresét is tartalmazhatja.

A vitaminok közül a legnagyobb mennyiségben a β -karotin, E-és B-vitamin fordul elő. Ezek mellet tartalmaz még a kukorica biotint, folsavat és kolint.

A kukorica fontosabb minőségi paraméterei

Hektolitertömeg

Ezerszemtömeg

Tisztaság

Nedvességtartalom

Keményítőtartalom

Olajtartalom

Rosttartalom

Hamutartalom

Fehérjetartalom

Aminosav összetétel

Mikotoxinok mennyisége

Karotin és E-vitamin tartalom

Radioaktivitás Növényvédőszer-maradvány

Általános követelmények

A morzsolt kukorica legyen száraz, idényszerűen száraz vagy nedves, biológiailag érett, egészséges, élő és holt gabonakártevőktől vagy azok bármely fejlődési alakjától mentes, rostált., terményre jellemző szagú, ne tartalmazzon káros anyagokat.

A nedves kukorica legyen kellemesen aromás, enyhén tejsavas erjedt szagú.

Külön megállapodás hiányában a fajták keveréke megengedett.

A morzsolt kukorica minőségi követelményei takarmányozási célra (MSZ 12540:1998)

paraméter		Száraz vagy idényszerűen száraz	nedves
		kukorica	
Nedvességtartalom max m/m %		14,5	
Tisztaság min. m/m %		98	
Nyersfehérje tartalom min m/m %		7,6	
Nyerszsír tartalom max. m/m %		2,9	
Nyresrost tartalom max m/m%		3,4	
Nyershamu tartalom m/m %		1,9	
Keverékesség max. m/m %		2,0	
Ebből káros keverék max. m/m%		0,5	
A keveréktartalmon felül megengedett m/m %-ban	Csírázott szem max	2,0	3,0
	Hősérült szem max	3,0	5,0
	Törött szem max.	8,0	8,0
	Apró törmelék max.	2,0	3,0

A hősérült szem a keverék terhére lehet több is. A törött szem az apró törmelék vagy a keverék terhére lehet több is.

Tiszta anyag: teljes értékű, fajazonos, ép, egészséges, fejlett kukoricaszem, és az egészséges, de nem teljesen ép, fajazonos szemek.

Keverék: minden ami nem tartozik a tiszta anyaghoz.

Értékes keverék: takarmányozási szempontból értékes idegen kultúr- és gyommag.

Értéktelen keverék: 2,5 mm-es kereklyukú rostán áteső, illetve a főtömegben maradó értéktelen szerves anyag (csutkatörmelék, értéktelen gyommag, égett szemek) és szervetlen anyag (homok).

Káros keverék: az értéktelen keveréken belül a föld, kő, homok, üveg, cserép, egyéb a feldolgozás és a takarmányozás szempontjából káros hatású anyag.

Apró törmelék: a 4,5 mm-es kereklyukú rostán áteső, de a 2,5 mm-es kereklyukú rostán fennmaradó kukoricatörmelék.

Törött szem: 4,5 mm-es kereklyukú rosta átmenetében maradó fél vagy annál kisebb törött kukoricaszem.

Csírás szem: az a szem, melyen a csírázás észlelhető.

Nem egészséges kukorica: olyan szárított, morzsolt kukorica, amely dohos, erjedt, bemelegedett, egyéb káros minőségváltozást szenvedett, takarmányozási célra való alkalmassága ezáltal károsan befolyásolt. Az anaerob erjesztéssel tartósított kukorica nem tartozik ide.

Élő gabonakártevővel fertőzött kukorica: élő gabonakártevővel vagy annak valamely fejlődési alakjával (élő) szennyezett.

Hősérült szem: a mesterséges szárítás illetve fermentálás következtében a kukoricaszemek belső állagán elszíneződés észlelhető, de az nem sötétbarna vagy fekete.

Száraz kukorica: biológiailag érett legfeljebb 14,5 % nedvességtartalmú morzsolt kukorica

Idényszerűen száraz kukorica: a biológiai érettség közelében lévő, betakarításkori nedvességtartalmú (14,5-30 %) morzsolt kukorica.

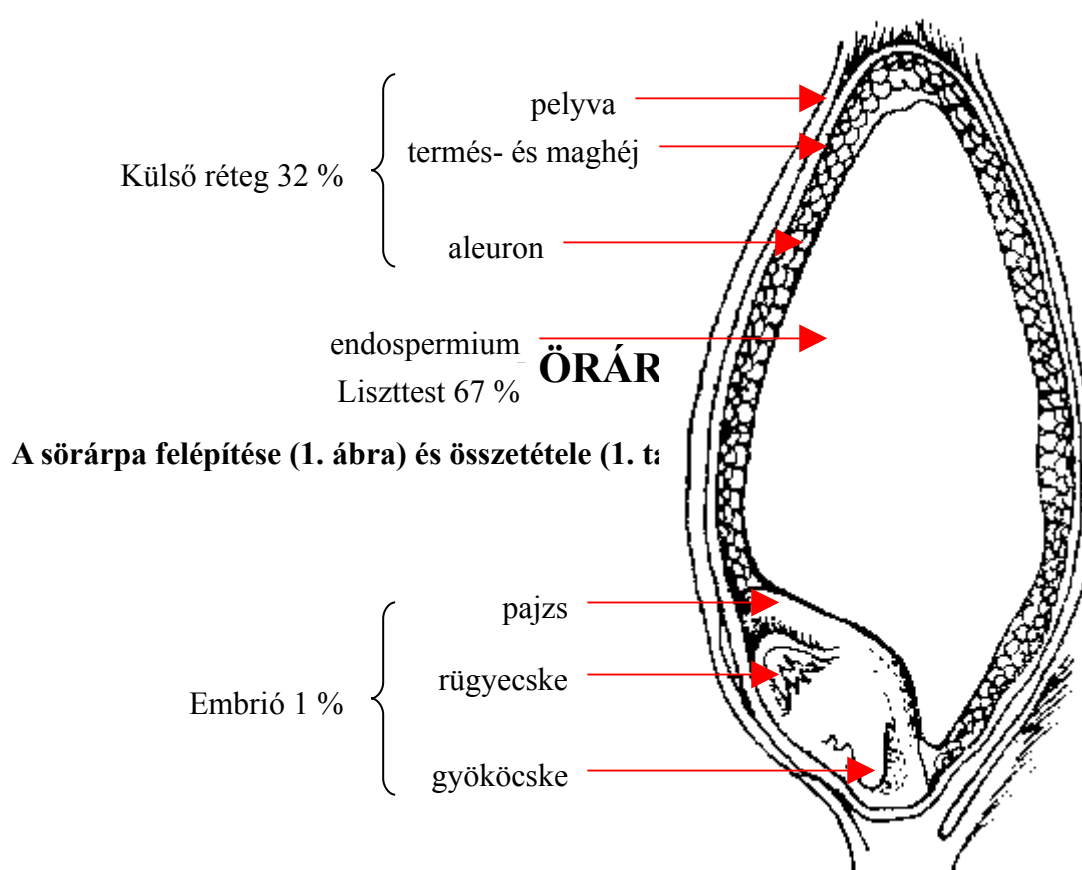
Nedves kukorica: betakarítási nedvességtartalommal anaerob erjesztéssel vagy egyéb úton való tartósítás után forgalomba hozott morzsolt kukorica.

Rostált kukorica: olyan morzsolt kukorica, amelyben a léha és a 2,5 mm-es kereklyukú rostán áteső, illetve a 10 mm-es kereklyukú rostán fennmaradó anyag együttesen legfeljebb 0,5 %.

Biológiailag érett kukorica: olyan kukoricaszem, amelynél a szárazanyag beépítés befejeződött.

Az élelmezési, frakcionálási célú morzsolt kukorica minőségi követelményei
(MSZ 6180-80)

Paraméter	Követelmény
Nedvességtartalom max.	15
Tisztaság min. m/m %	98
Keverékesség max. m/m %	2
ebből káros keverék max. m/m%	0,5
pörkölt szem max. m/m%	1
A keveréken felül csíras szem max. m/m %	1
6 mm-es rostán áteső kukoricaszem és törmelék max. m/m%	5
Repedezett szem max. m/m %	15
Úszási szám min.	
-frakcionálásra	50 alatt
-pelyhesítésre	50



1. ábra: Az árpaszem felépítése

1. táblázat: A sörárpa kémiai összetétele

Összetevő	Mennyisége %-ban
szárazanyag	85-88
víz	12-15
nyersfehérje	9,5-12,5
hamu	2-2,5
nyerszsír	2-3
keményítő	70-75
nitrogénmentes kivonható anyag	68-69
amilóz : amilopektin	1:4
polifenolok	0,1-0,3

Az **egészséges sörárpa** szalmasárga színű, fényes pelyvájú. A pelyva finoman ráncolt, a pelyvaszázalék 9% alatt van. A durva pelyva magas fehérjetartalmat tükröz. Friss, szalma szagú. A pelyvátlan, tört szemek nem vagy alig csíráznak. 1 t sörárpából 800-900 kg maláta 4-5 ezer liter sör készíthető.

Fejlettség: a nagy szemek kis fehérjetartalmat és nagy extrakt tartalmat tükröznek.

Ezerszemtömeg: a szem fejlettsége, osztályozottsága, extrakt tartalma befolyásolja. 37-40 g kicsi, a 41-44 g közepes, 45 g nagy. Az apró szemek a magas fehérjetartalom, a nagy szemek a lassú cukrosodás miatt nem kívánatosak.

Osztályozottság (2.táblázat): a legfontosabb mechanikai sörárpavizsgálati módszer. Megmutatja, hogy a nyers árpa hányad része alkalmas malátázásra és hányad része csak takarmányozásra. Az osztályozottság méret szerinti, hasítékrostán való frakcionálást jelent.

2. táblázat: Az osztályozottság megítélése

2,8 mm átmenet	I. osztályú
2,5 mm átmenet	II. osztályú
2,2 mm átmenet	III. osztályú
2,2 mm átesés	IV. osztályú

Szemek egyenletessége: malátázáskor van jelentősége az egyenletes vízfelvétel és csírázás miatt.

Hl-tömeg: nagyság, alak, felület, toklász, lisztesség, tisztaság és a víztartalom határozza meg. 65-68 kg között közepes, 69-75 kg között jó. A legmegfelelőbb 67-70 kg/Hl.

Lisztesség: az endospermium szerkezete lehet lisztes, félig üveges, üveges. Az üvegesség lehet átmeneti vagy maradandó. Ez utóbbi káros, mert magasabb fehérjetartalmat és nagyobb malátázási veszteséget eredményez. Az átmeneti üvegesség vizsgálatához a minta egy részét 24 órára be kell áztatni, majd lassú szárítás után ketté kell vágni. Az üvegességet (vagy lisztességet) a keményítő és a nitrogén tartalmú anyagok egymáshoz viszonyított aránya befolyásolja.

$\text{Átmeneti üveges \%} = \text{kezeletlen árpa üvegessége\%} - \text{áztatott árpa üvegessége \%}$

Fehérjetartalom: 9,5-12,5 %közötti. Ha magas a fehérjetartalom akkor az árpa nehezebben malátásodik és kisebb lesz az extrakt tartalom. Ha kevés a fehérje, akkor az árpa enzimszegény és a habképzés kedvezőtlen. Egyszerű fehérjék közül albumint (leukozin) és globulint (edesztin) tartalmaz. Az előbbi a diasztatikus enzim hordozója és az elculrosításban van szerepe, az utóbbi a zavarosságért felelős. Értéke a nitrogén-tartalom 6,25-szorosa.

Oldható nitrogén mennyiségének megítélése a **Kolbach szám** (3. táblázat) vagy a **Bishop szám** alapján történik. A Kolbach szám a maláta fehérjeoldottságát jelenti, utal a fehérjebontó enzimek aktivitására.

3. táblázat: A fehérjeoldottság megítélése a Kolbach szám alapján

Kolbach szám	fehérjeoldottság
41 % felett	Nagyon jó
38-41 %	Jó
35-38 %	Kielégítő
35 % alatt	Mérsékelt

$$\text{Bishop szám} = \frac{\text{Sóoldatban oldható N}}{\text{Hordein nitrogén}}$$

Extrakttartalom:: a maláta vízben oldható anyagainak és a cefrézéskor oldhatóvá tehető anyagoknak az összessége. Ha nagy akkor, jobb a kihasználás. A várható malátaextrakt-tartalom megállapítása:

$$E = A - 4,7 \cdot N + 0,1 \cdot G$$

E % : a száraz maláta várható extrakttartalma

A: fajtától függő állandó

G: szárazanyagra vonatkoztatott ezerszemtömeg

N: szárazanyagra vonatkoztatott N%

81 % felett jó, 78,5 % alatt gyenge.

Víztartalom: 12-13 %-nál légszáraz. Meghatározása szárítószekrényben 105 °C-on történik.

Csírázóképesség: befolyásolja az enzimeképződés mértékét. Az utóérés után a maximális. Ez a betakarítást követően 4-6 hét. 90 % alatt alkalmatlan sörkészítésre, mert nehezen cukrosodik és nehezen erjed.

Csírázási erély: az egészségi állapot és a csíraérettség foka határozza meg. Három napig csíráztatják és a kicsírázott szemek százalékát jelenti.

Duzzadó képesség (Hartong-Kretschner): 72 óra utáni vízfelvevő képességet jelenti. Mértéke az aktív enzimetartalom növekedésével nő.

Vízérzékenység: az áztatási idő szempontjából lényeges. 100 db szemhez 4 vagy 8 ml vizet adunk és megszámloljuk a 4 nap alatt kicsírázott szemek számát.

4. táblázat: Minőségi követelmények a sörárpával kapcsolatban

Paraméter	Alapkövetelmény	Határkövetelmény
Hl-tömeg min.	68 kg	65 kg
Tisztaság min.	98 %	96 %
Keverékesség max.	2 %	4 %
Értékes	1,5 %	3 %
Értéktelen	0,5 %	1,0 %
Káros	0,2 %	0,5 %
Osztályozottság min.		
2,5 mm átmenet teljes értékű szem	75 %	70 %
2,2 mm átesés	4%	0%
Csírázóképesség min.	95%	90%
Nedvességtartalom max.	14,5 %	
Fehérjetartalom a szá-ban max.	11,5 %	12,5 %

Mintavétel: Barth-Eckhart féle rekeszes mintavevővel.

Garmadában tárolt árpánál felülről, középről és alulról összesen legalább 20 helyről kell mintát venni. Kocsiról legalább 15 helyről. A részmintákat átlagmintává egyesítjük, és ebből vesszük ki a vizsgálati mintát.

A sörárpa tárolása és szárítása

A lehető legkisebb veszteséggel kell megvalósítani (6-7%). A minőségben ne következzen be változás. Ehhez 13-14 % nedvességtartalom, 10 °C terményhőmérséklet, 65 % RNT, és 0,5 % idegen anyag, szennyeződés az optimális. E fölött a légzés intenzívvé válik. A légzés során hő, CO₂ és H₂O termelődik, a keményítő lebomlik és mikroorganizmusok támadják meg a szemet. A gyommagvak, töppedt, aszott, éretlen szemek légzése intenzívebb, nagyobb hőt termelnek. Ezért a tárolás előtt feltétlenül szükséges a jó hatásfokú tisztítás végrehajtása.

Az elfogadható tárolás feltételei: max. 15 % szemnedvesség, 15-18 °C terményhőmérséklet, max. 75 % RNT, 1% idegen anyag, szennyeződés.

5. táblázat: A sörárpa megengedhető tárolási magassága garmadában való tárolásnál
(Seiffert et al., 1963)

Szemnedvesség-tartalom %	Tárolási magasság m-ben
--------------------------	-------------------------

14 % + 1 % szennyeződés	5,0
14-15,5 % + 1-2 % szennyeződés	3,0
15,5-17 %	1,25
17 % felett	1,0

Az árpa betárolása után közvetlenül, amíg az utóérés még tart, viszonylag intenzív a légzés. Ebben az időszakban akár hetente is szükséges lehet az árpa átforgatása. A termény szellőztetése akkor indokolt, ha a külső hőmérséklet 5 °C-kal alacsonyabb, mint a garmada hőmérséklete, illetve azonos garmada és külső hőmérséklet mellett, ha a relatív páratartalom 75%-nál nagyobb (6. táblázat).

6. táblázat: A levegő relatív páratartalma és sörárpa nedvességtartalma közötti kapcsolat
20 °C-on (Pecznik, 1971)

Relatív páratartalom %	Egyensúlyi nedvességtartalom %
20	8,3
30	9,5
40	10,9
50	12,0
60	13,4
70	15,2
80	17,5
90	20,9

A szellőztetés időpontjának megállapításhoz nyújt segítséget a 7. táblázat.

7. táblázat: A szellőztetés lehetősége (SZ) a sörárpa hőmérséklete, a relatív páratartalom és a levegő hőmérséklete alapján (Pecznik, 1971)

A külső levegő hőmérséklete	A sörárpa hőmérséklete °C-ban					
	1	5	10	15	20	25
	A levegő relatív páratartalma %-ban					
1 °C	87,3	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ
5 °C	57,4	75,0	SZ	SZ	SZ	SZ
10 °C	41,5	54,3	75,0	SZ	SZ	SZ
15 °C	30,5	39,8	55,1	75,0	SZ	SZ
20 °C	22,5	29,5	40,8	55,5	75,0	SZ
25 °C	17,0	22,2	30,7	41,7	56,4	75,0

Bizonyos években szükséges lehet az árpa mesterséges szárítása. Ekkor a szárítólevegő hőfoka 10-15 °C-kal lehet magasabb, mint az árpa nedvességtartalma, de még így sem lépheti túl a 40 °C-ot.

Fontosabb raktári gabonakártevők:

- Gabonaszizsik (*Sitophilus granarius*)
- Raktári gabonamoly (*Nemapogon granellus*)
- Mezei gabonamoly (*Sitotroga cerealella*)
- Fogasnyakú gabonabogár (*Oryzaephilus surinamensis*)
- Kis lisztbogár (*Tribolium confusum*)
- Lisztatka (*Acarus siro*)

Takarmányárpa minőségi követelményei

Az árpa jellemző szemnagyságú, rostált, száraz, egészséges, élő gabonakártevőtől és annak bármely fejlődési alakjától, káros toxinoktól mentes. Az árpa fajták kevertsége megengedett.

Őszi árpa: szürkéssárga színű, hosszúkás alakú, vastag héjú, érdesfogású, hosszanti barázdáltságú, a hasi barázda széles és kb. a szemek 2/3-adánál görbült vonalú. Ettől eltérő jellegzetes fajtaküllem nem kifogásolható.

Tavaszi árpa: világos szalmasárgától a sötétsárgáig terjedő színű, hosszúkás alakú, az őszi árpánál vékonyabb héjú, keresztirányban ráncolt, teltebb hasi barázdájú

Jellemző	követelmény
Hl-tömeg min. kg	63
Keverékesség max. %	2
Ebből káros keverék max. %	0,5
könnyű keverék max. %	0,5
A keveréken felül megengedett max. %	
-törött szem	5
-rozs és zab együttesen	10
Nedvességtartalom max. %	14,5

A búza nem számít keveréknek.

Értéktelen keverék: növényi részek és minden olyan gyommag, amely takarmányozási szempontból értéktelen, de nem mérgező, és minden olyan mag, amelynek takarmányozási szempontból nincs értéke. Mesterséges szárítás által megpörkölt, égett szemek, és az 1 mm-es hasítéknyílású rostán áteső minden olyan anyag, amely nem számít káros keveréknek.

Értékes keverék: minden olyan kultúr és gyommag, amelynek takarmányozási szempontból van értéke, illetve ezek sérült szemei a megengedett mértéken felül, valamint a hüvelyesek és ezek sérült szemei, a termesztett és vadon élő hüvelyesek ép és sérült magvai, a csökkent értékű árpaszemek. Csírák mag.

Káros keverék: minden szervetlen anyag, és minden olyan anyag, amely az árpa rendeltetésszerű felhasználást nem teszi lehetővé, károsan befolyásolja, vagy amely a takarmányozás szempontjából mérgező anyagnak tekintendő. Romlott, penészes szemek, üszögtöredékek.

Csökkent értékű szem: vékony, magbelsőt nem tartalmazó szem.

Törött szem: félnél kisebb árpaszem.

Rostálatlan: 0,5 %-nál nagyobb mértékben tartalmaz az árrpánál jelentős mértékben kisebb sűrűségű szennyeződést, könnyű anyagot.

Nem egészséges árpa: üszög, penészes, romlott, bemelegedett, dohos, idegen szagú, kiszáradt, zöld, éretlen.

Étkezési és takarmány rozs minőségi követelményei

Általános követelmények

Rostált, száraz (max. 14,5 % nedvesség), egészséges, élő gabonakártevőtől mentes, azonos évjárat termése. Az élelmezési rozsra a hatályos élelmezés-egészségügyi, a takarmány rozsra a hatályos állategészségügyi higiéniai előírások vonatkoznak.

Érzékszervi minőségi követelmények

Színe legyen világoszöld, szürkészöld sárgás, lilás, barnás elszíneződéssel. Jellemző szagú és édeskés ízű legyen. Ne legyen savanyú, dohos, fülledt, penészszagú és keserű ízű.

Részletes minőségi követelmények

paraméter	Követelmény	
	Élelmezési rozs	Takarmány rozs
Hl-tömeg legalább, kg	71	67
Keverékesség max. %	2	
Ebből káros keverék max. %	0,5	
A káros keverékből anyarozs max. %	0,2	
Könnyű keverék max. %	0,5	
Akeveréken felül még megengedett		
-törött szem max. %	3	10
-csíras szem max. %	2	5
Nedvességtartalom max. %	14,5	
Amilográfos értékszám (AE)	300-900	-
Esésszám (s)	150-250	-

Élelmezési rozsban a búza 10%-ig nem számít keveréknek. Takarmányrozsban a búza, tritikale, árpa, kukorica, borsó és ezek félnél nagyobb töredékrészei nem számítanak keveréknek. A félnél kisebb részeket törött szemnek, a zabot 10 % feletti mennyiségben értékes keveréknek tekintjük.

Értéktelen keverék: 1 mm-es hasítékrostán áteső összes anyag, a szervesetlen anyagot és növényi részeket, minden olyan kultúr- és gyommagot amely élelmezési vagy takarmányozási szempontból káros vagy értéktelen.

Káros keverék: az értéktelen keveréken belüli szervesetlen anyagok, minden ami a rozs rendeltetésszerű felhasználását nem teszi lehetővé, a felhasználást károsan befolyásolja, élelmezési vagy takarmányozási szempontból káros. Ide tartoznak a mérgező gyommagvak, élelmezési rozsban a mesterséges szárítás során pörkölődött, barnult szemek, élelmezési és

takarmányozási rozsban a romlott, penészes és mesterséges szárítástól egészen megbarnult szemek.

Értékes keverék: Élelmezési rozsban minden olyan kultúr és gyommag, amelynek őrlési vagy takarmányozási szempontból értéke van, így a búza, tritikale, árpa, kukorica, zab, illetve ezek sérült szemei; a hüvelyesek, ezek vadon termő fajtái, a csökkent értékű rozsszemek, a pelyvalevélből ki nem csépeelt rozs és a szemet tartalmazó kalásztöredék. Takarmányrozsban minden olyan kultúr és gyommag, amelynek a rozsnál alacsonyabb, de még jelentős takarmányértéke van; a mesterséges szárítás által kis mértékben károsított szemek.

Törött szem: mechanikai hatás következtében sérült az 1 mm-es hasítékrostán fennmaradó szem.

Csírás szem: élelmezési rozsnál, ha a csíragyököcske látható. Takarmányrozsban, ha a csírázás következtében a magbelső mennyisége csökkent, a mag összeaszott.

Könnyű keverék: minden aminek sűrűsége, a rozstól jelentős mértékben eltér (üres magnélküli kalásztöredék, toklász, pelyva, szárrész)

Nem egészséges rozs: penészes, romlott, bemelegedett, fülledt, dohos, idegen szagú, fuzáriummal érzékszervileg megállapíthatóan károsított.

A triticales minőségi paraméterei

Általános követelmények: legyen rostált, száraz, egészséges, élő gabonakártevőtől mentes.

Részletes követelmények:

Jellemző	követelmény
Hl-tömeg min. kg	68
Keverékesség max. %	2
Ebből káros keverék max. %	0,5
könnyű keverék max. %	0,5
A keveréken felül megengedett max. %	
-törött és csírás szem	15
A káros keveréken belül anyarozs max. %	0,2
Nedvességtartalom max. %	14,5

A búza, rozs, árpa és töredékrészei nem számítanak keveréknek. A zab 5%-ig nem tekinthető keveréknek. A csírás szem önmagában 5 %-nál nem lehet több. E felett keveréknek számít.

Értéktelen keverék: növényi részek és minden olyan kultúr és gyommag, amely takarmányozási szempontból értéktelen.

Értékes keverék: minden olyan kultúr és gyommag, illetve ezek sérült szemei, amelynek takarmányozási szempontból van értéke, valamint a hüvelyesek és ezek vadon termő fajtái, és a csökkent értékű triticales magvak. Ide tartoznak a zöld, kiszáradt, magbelső nélküli, mesterséges szárítás által károsított szemek.

Káros keverék: minden szerves anyag, és minden olyan anyag, amely a triticales rendeltetésszerű felhasználást nem teszi lehetővé, károsan befolyásolja, vagy amely a takarmányozás szempontjából mérgező anyagnak tekintendő.

Törött szem: félnél kisebb mechanikailag sérült triticales szem.

Rostált: az a tétel, amely a mag fajsúlyától jelentős mértékben eltérő szennyeződést a megengedettnél nagyobb mértékben nem tartalmaz.

Nem egészséges triticales: érzékszervileg megállapíthatóan penészes, romlott, bemelegedett, fülledt, dohos vagy egyéb idegen szagú.

A zab minőségi követelményei

Általános követelmények: legyen egészséges a fajtára jellemző színű, szalma illatú, gabonakártevőtől mentes. Feleljen meg a mindenkorai állategészségügyi előírásoknak, penészszáma max. 10 000/g lehet.

Részletes minőségi követelmények

Jellemző	követelmény
Hl-tömeg min. kg	44
Tisztaság min. %	98
Keverékesség max. %	2
Ebből káros keverék max. %	0,5
könnyű keverék max. %	0,5
A keveréken felül megengedett max. %	
-búza, árpa és rozs együttesen	10
Nedvességtartalom max. %	14,5

Értéktelen keverék: növényi részek és azok töredékei; minden olyan gyommag, amely takarmányozási szempontból értéktelen, de nem mérgező, és minden olyan mag, amelynek

takarmányozási szempontból nincs értéke. Az 1 mm-es hasítéknyílású rostán áteső minden olyan anyag, amely nem számít káros keveréknek.

Értékes keverék: minden olyan kultúr és gyommag, amelynek takarmányozási szempontból van értéke, illetve ezek sérült szemei a megengedett mértéken felül, valamint a hüvelyesek és vadon élő hüvelyesek, kukorica, a csökkent értékű zabszemek.

Káros keverék: minden szervetlen anyag, és minden olyan anyag, amely a takarmányozás szempontjából mérgező anyagnak tekintendő. Romlott, penészes szemek, üszögtöredékek.

Rostálatlan: a megengedetten felül könnyű keveréket tartalmazó tétel.

Nem egészséges zab: üszög, penészes, romlott, bemelegedett, dohos, idegen szagú, kiszáradt, zöld, éretlen.

A takarmányzab nyersfehérje tartalma 10,67 %