

AMILÁZ ENZIMTEVEKÉNYSÉG BEFOLYÁSA A LISZTMINŐSÉGRE

DR. GASZTONYI KÁLMÁN*

A búzatermesztés gazdaságosságát a hasznosíthatóság módja nagyon befolyásolja. Az étkezési búza egy része, kedvezőtlen évjáratokban, tönkremehet a csírázás miatt (kombájnos aratás, azonnali cséplés esős időben).

A csírázott búza lisztjéből készült kenyér minőségromlását elsősorban az amilolites állapot változása okozza. A csírázási folyamat alatt aktiválódott amiláz-enzimek hatására a tésztában kedvezőtlenül növekszik a maltóz és a dextrinek mennyisége. Sütés alatt a kenyér belsejében optimális hőmérséklet alakul ki az alfa-amilázok számára. A keményítőszemcsék bontása fokozódik, ezért csökken vízmegkötőképességük, romlanak a kenyér reológiai tulajdonságai, bélzete ragacos lesz.

A csírázás tehát bontja a keményítőszemcséket, amelyek azonban az őrlés mechanikai hatására tovább károsodnak. E két hatás összegeződik és fokozza a csírázott búzából őrlött liszt értékének csökkenését. Megfigyelték, hogy a csírázás előrehaladtával az őrlés során nő a keményítősérülés. Ennek az a következménye, hogy változatlan enzimaktivitás mellett, a növekvő keményítősérülés következtében, fokozódik a keményítő megtámadhatósága a búzaliszt amiláz-enzimjeinek hatására.

A csírázott búza lisztjéből készült termékek kedvezőtlen tulajdonságait tehát elsősorban az amiláz enzimek okozzák, de ezt az átalakulást a keményítő megtámadhatóságának változása is befolyásolja.

Munkánk során azt vizsgáltuk, hogy a különböző búzafajtáknál a csírázás alatt milyen mértékben változik a keményítő megtámadhatósága, vagyis a liszt amiláz-enzimkivonata adott körülmények között milyen mértékben bontja saját keményítőt. Továbbá vizsgáltuk, hogy mennyiben függ a megtámadhatóság az enzim-aktivitástól.

A méréseinkhez felhasznált búzafajták a következők voltak:

Martonvásári 1, 3, 4, 5,
Fertődi 3,
Auróra,
Bezostája 1,
Jubilejnaja,
Kavkaz és
Libelulla.

A búzákat Martonvásáron azonos körülmények között termesztették. A különböző fajtákat 1, 2, 3, és 4 napig nedves szűrőpapírok között, szobahőfokon csíráz-

* Kertészeti Egyetem, Budapest

tattuk, majd szárítottuk. A minták nedvességtartalmát kondicionálással 15%-ra állítottuk be és ezután megőrültünk.

A vizsgálatokhoz a mintákból a keményítőt kimostuk, majd szárítottuk. Az amiláz-enzimkivonatot 6,9 pH-jú foszfát pufferrel készítettük. A keményítő megtámadhatóságát azzal a termelt maltózmennyiséggel jellemeztük, amelyet az enzimkivonat azonos körülmények között; adott idő alatt 1 g keményítőből termelt. A képződött maltózt 3,5, dinitroszalícilsavval határoztuk meg 540 nm-en fotometriásan.

A megtámadhatóság-mérést a csírázatlan és 4 napig csíráztatott mintából kivont amilázzal, illetve az egyes fajták csírázatlan és különböző ideig csíráztatott lisztjéből keményítővel végeztük.

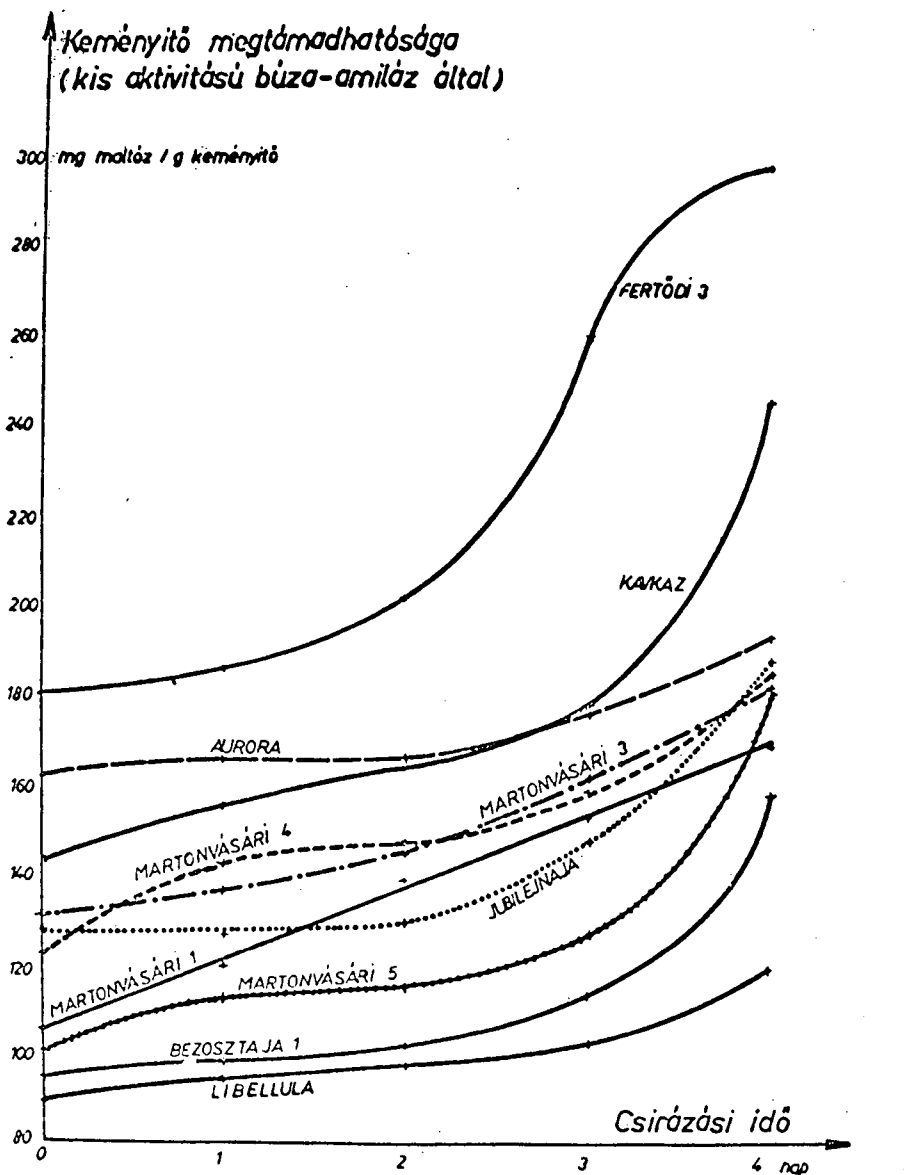
A kis aktivitású enzim-kivonattal mért megtámadhatósági értékeket az 1. ábra foglalja össze. Itt a különböző búzafajták megtámadhatóságának változását kísérelhetjük figyelemmel a csírázási idő függvényében. A legkisebb megtámadhatóságot a Libelulla, a Bezosztája 1; a Martonvásári 1 és 5 fajtáknál mértük. Az enzimes megtámadhatóság a Fertődi 3 fajtánál, valamint az Auróra és a Kavkaz esetében magas volt.

A 4 napos csírázás után kivont, nagy aktivitású enzimek felhasználásakor a mért értékek között fajtánként jelentős különbségek voltak. Ezt a változást oly módon ábrázoltuk, hogy a csírázatlan búzánál mért értékeket 0-ra redukáltuk. A fajtánként készített diagramokon feltüntettük a nagy és a kis aktivitású amiláz-kivonat aktivitásának hányadosát (K). A diagramokat a 2—3—4. ábrán mutatjuk be.

A vizsgált 10 búzafajtát a keményítő enzimes megtámadhatósága szerint a következő csoportokra oszthatjuk:

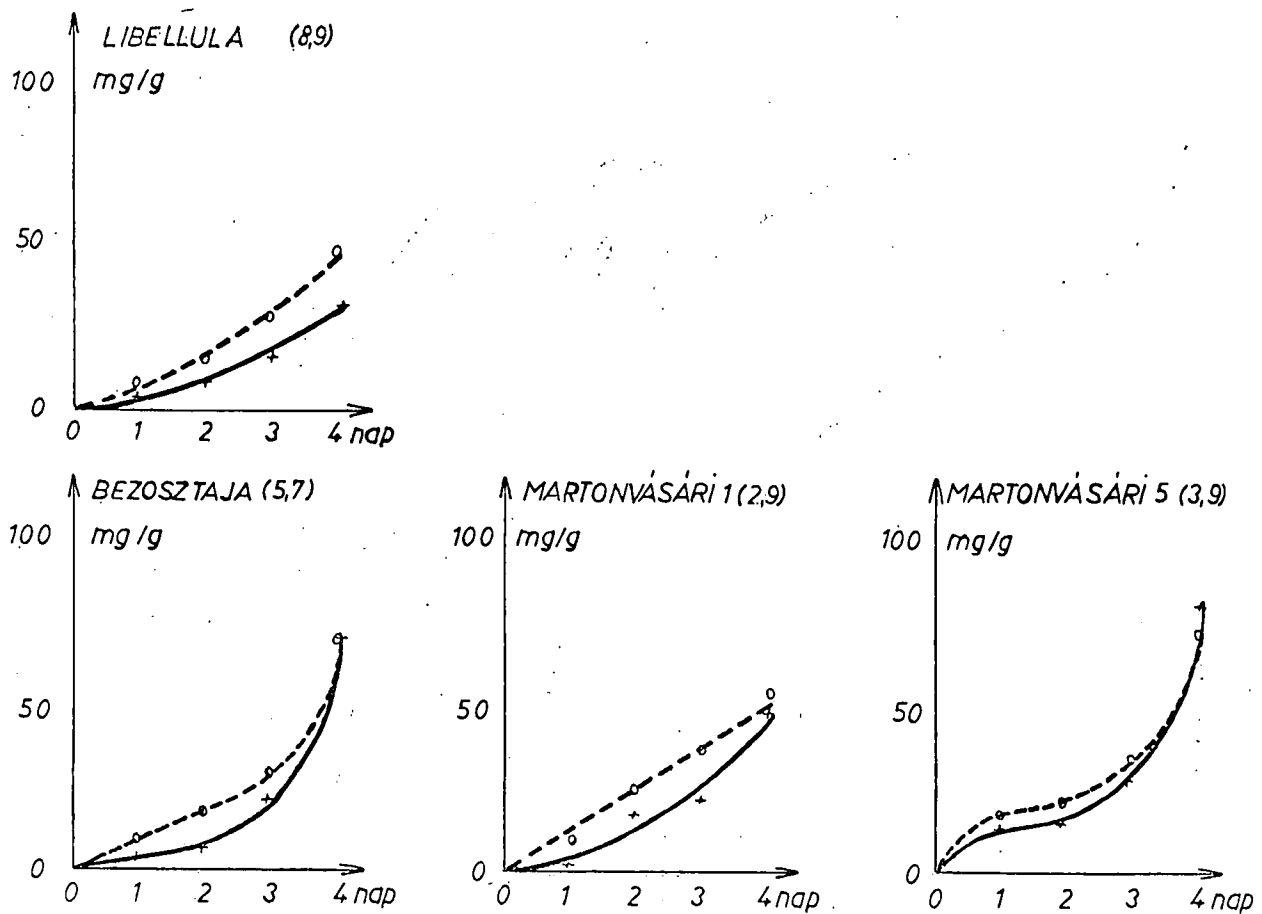
1. Kis enzimes megtámadhatóságú keményítőt tartalmaz a Libelulla, Bezosztája 1, Martonvásári 1 és 5. Erre a csoportra jellemző, hogy a kis aktivitású enzimmel mért megtámadhatóság alacsony, és a csírázási idő függvényében, a kétféle megtámadhatóság közel azonos mértékben változik. Ezeknél a fajtáknál a keményítő ellenállónak bizonyul saját, nagy aktivitású enzimjével szemben.
2. Közepes enzimes megtámadhatóságú keményítőt tartalmaz a Jubilejnaja, a Martonvásári 3 és 4. E csoport keményítőjének a kis aktivitású enzimmel mért megtámadhatósága közepes és a nagy aktivitású enzimkivonattal mért megtámadhatóság a csírázás során gyorsabban növekszik, mint kis aktivitású enzim esetében.
3. Nagy enzimes megtámadhatóságú keményítőt tartalmaz a Fertődi 3, Kavkaz és Auróra. Erre a csoportra az a jellemző, hogy a kis aktivitású enzimmel mért megtámadhatóság nagy és a 4 napos csírázás, a nagy aktivitású enzim esetében, nem emeli olyan mértékben a megtámadhatóságot, mint a kis aktivitású enzimkivonathoz. Ennek feltehetően az a magyarázata, hogy a keményítőnek kicsi az ellenállóképessége az amilázzal szemben, ezért a nagy aktivitású enzim már kezdetben is erősen bontja a keményítőszemcséket. A csírázottabb búzaliszt keményítőjének bontása nem tud nagy ütemben enelkedni.

Az enzimaktivitás, fajtától függően, 3—5-szörösére emelkedik a negyedik napra. Amennyiben döntően az enzimaktivitás befolyásolná a keményítőszemcsék megtámadhatóságának növekedését, akkor a csírázatlan és 4 napig csíráztatott búza lisztjéből kivont enzim aktivitásának hányadosa megegyezne a keményítő megtámadhatóság változásának hányadosával egy adott időpontban. Amint azonban az ábrákról kitűnik, az egyes időpontokban a megtámadhatóság növekedése még a kétszeres értéket sem éri el. Mindez tehát azt jelenti, hogy a keményítő megtámadhatóságának változása elsősorban nem az enzimaktivitástól, hanem a keményítő állapotától függ.

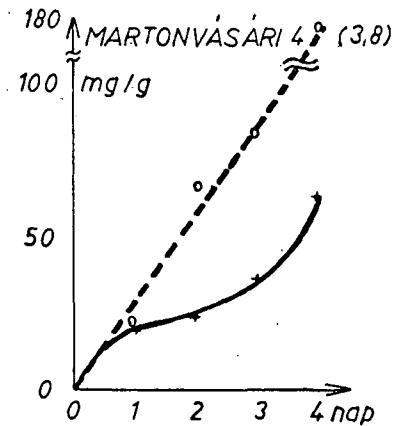
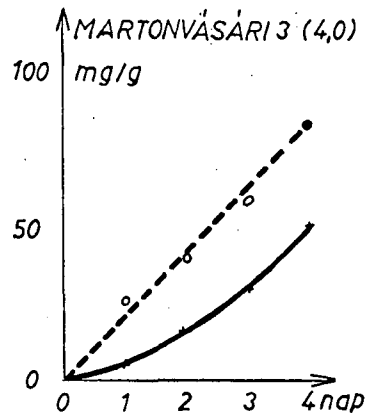
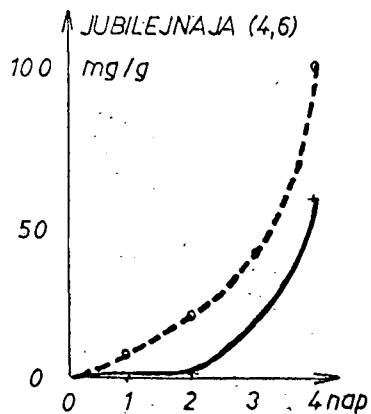


1. ábra. A keményítő enzimikus megtámadhatóságának változása a csírázási idő függvényében

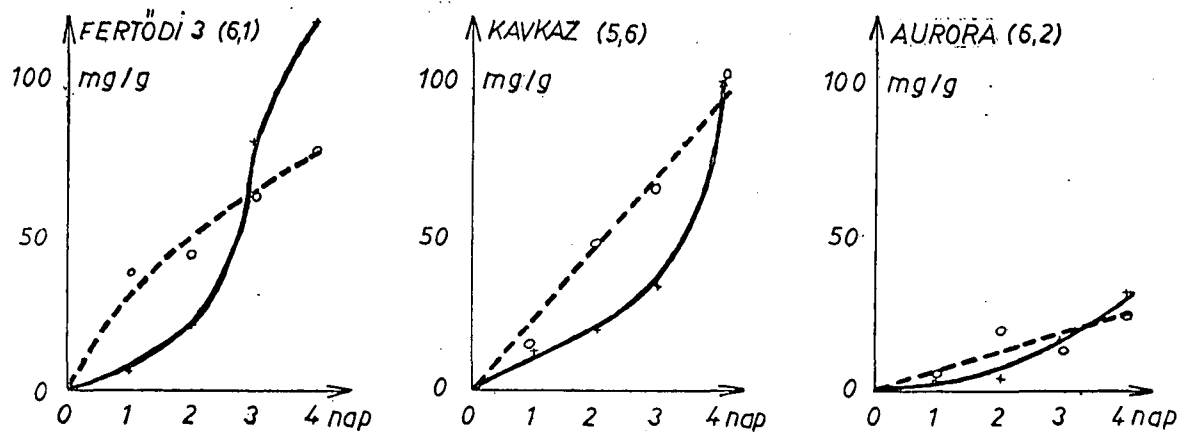
A gabonafélék csírázásakor a keményítő bontása főleg a keményítő szemcsék belsejében történik, oly módon, hogy az alfa-amiláz a pórusokon keresztül behatol a keményítőszemcsébe. Mivel azonban a natív keményítő kapillárisaiba, mérete miatt, az alfa-amiláz nem tud behatolni, ezért a keményítő bontása csak ott indulhat meg intenzíven, ahol a szemcse megsérült és ezáltal nagyobb pórusok keletkeztek.



2. ábra. Keményítő megtámadhatóságának változása kis (—) és nagy (---) aktivitású búzaamiláz hatására (mg maltóz/g keményítő) Libellula, Bezostaja, Martonvásári 1 és Matronvásári 5 fajták esetén (x tengely: csírázási idő, nap)



3. ábra. Keményítő megtámadhatóságának változása kis (—) és nagy (---) aktivitású búzaamiláz hatására (mg maltóz/g keményítő) Jubilejnaja, Martonvásári 3 és Martonvásári 4 fajták esetén (x tengely: csirázási idő, nap)



4. ábra. Keményítő megtámadhatóságának változása kis (—) és nagy (---) aktivitású búzaamiláz hatására (mg maltóz/g keményítő) Fertődi 3, Kavkaz és Aurora fajták esetén (x tengely: csírázási idő, nap)

Méréseink tehát azt mutatják, hogy a keményítőbontás mértéke az enzimaktivitás mellett döntően a keményítő szerkezetétől és állapotától függ. A keményítő megtámadhatóság vizsgálatát azért tartjuk fontosnak, mert ezzel a csírázás alatt lejátszódó folyamatok lényegét jobban megközelíthetjük; továbbá lehetőség nyílik a csírázott gabonatételek feldolgozásából eredő károk mérséklésére.

INFLUENCE OF AMYLASE ACTIVITY ON DOUGH QUALITY

Dr. Kálmán Gasztonyi

Measurements of the amylolytic atate of certain wheat varieties and the influence of this on the flour quality are reported. The measurements indicate that the various wheat varieties are subject to different extents of attack by this enzyme, depending on the starch. Between the germination time and the possibility of attack of the starch, the enzymatic activity develops in different manners from variety to variety.

DER EINFLUSS DER AMYLASEAKTIVITÄT AUF DIE QUALITÄT DES TEIGES

Dr. Kálmán Gasztonyi

Es wird über die Amylolyten-Zustandsmessung einiger Weizensorten und dessen Einfluss auf die Qualität des Mehles berichtet. Den Messungen zufolge ist die enzymatische Angreifbarkeit der verschiedenen Weizensorten unterschiedlichen Grades und hängt von der Stärke ab. Je nach der Keimungsdauer und der Vulnerabilität der Stärke gestaltete sich die Enzymaktivität bei den einzelnen Sorten abweichend.

ВЛИЯНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АМИЛАЗНЫХ ЭНЗИМОВ НА КАЧЕСТВО ТЕСТА

К. Гастони

Автор даёт отчёт об измерениях амилолитического состояния отдельных сортов пшеницы и о влиянии этого состояния на качество муки. Как показывают измерения, энзимная поражаемость различных сортов пшеницы различна и зависит от крахмала. Активность энзимов в период между прорастанием и поражаемостью крахмала у отдельных сортов формируется по-разному.