

BÚZAFEHÉRJE-KUTATÁS AZ ÉLELMISZERIPARI FŐISKOLÁN

GÁBOR MIKLÓSNÉ DR.*

Mint minden más hazai felsőoktatási intézményben, főiskolánkon is több típusú kutatótevékenység folyik. Az úgynevezett diszciplináris vagy szintentartó kutatás szorosan kapcsolódik az oktatótevékenységhez. A cél az oktató szakmai ismereteinek „szintentartása”, a legújabb tudományos kutatási eredmények elsajátítása, s konkrét kutatótevékenységgel ennek továbbfejlesztése. Közismert, hogy csak az a dolgozó tud színvonalas oktatótevékenységet kifejtteni, aki ily módon állandóan fejleszti ismereteit. Hallgatóink képzési rendjének egyik bázisa a szakdolgozatkészítés. Ezt csak olyan oktató tudja kellő szinten irányítani, aki maga is ismeri a szakterület új kutatási eredményeit. A főiskolán folyó tudományos diákköri tevékenységet szintén csak azok az oktatók tudják jól irányítani, akik maguk is a legújabb szakmai ismeretek birtokában vannak.

Ezek a tények magyarázzák elsősorban, hogy főiskolánk jogelődje a 17 éve alapított Felsőfokú Élelmiszeripari Technikum szakmai tevékenységében a megalapítás utáni években már megjelentek az első malomipart, sütőipart érintő, különböző szintű szakmai munkák.

Egyes búzafajták fontosabb kémiai összetevőinek — így a fehérjék alakulását vizsgáljuk évek óta különböző befolyásoló tényezők függvényében. Többek között méréseket végeztünk a műtrágya-felhasználás mennyiségi és minőségi tényezőit tartva szem előtt. Vizsgálatokat végeztünk a vegyszeres kezelések esetleges fehérjetartalmat befolyásoló hatását véve szempontul. Vannak adataink az általános termesztési körülmények módosító hatására (pl. vetési idő, aratási idő, elővetemény, talajminőség kérdései).

Méréseket végeztünk annak felderítésére, hogy a *műtrágyázás milyen mértékben és irányban befolyásolja a búza malmi minőségét*. Ezzel kapcsolatosan adatainkból arra a következtetésre jutottunk, hogy a műtrágyázásnak nemcsak terméshozam növelő, hanem malmi minőséget is javító hatása van. Ennek mértéke a különböző búzafajtáknál eltérő. A műtrágya adagolást illetően meg kell keresni az adott körülményekre optimális értéket, mivel meghatározott mennyiségen túl a hatás nem nő arányosan. Az optimális műtrágyamennyiség meghatározásának a természettség gazdaságossága szempontjából is nagy jelentősége van.

A malmi műveletekkel kapcsolatosan vizsgálatokat végeztünk a *különböző kiörlési fokú búzalisztek fehérjetartalom és minőség alakulását* illetően. Vizsgáltuk a különböző kiörlési fokú lisztminták összfehérje-tartalmának aminosav mennyiségi

* Élelmiszeripari Főiskola, Szeged.

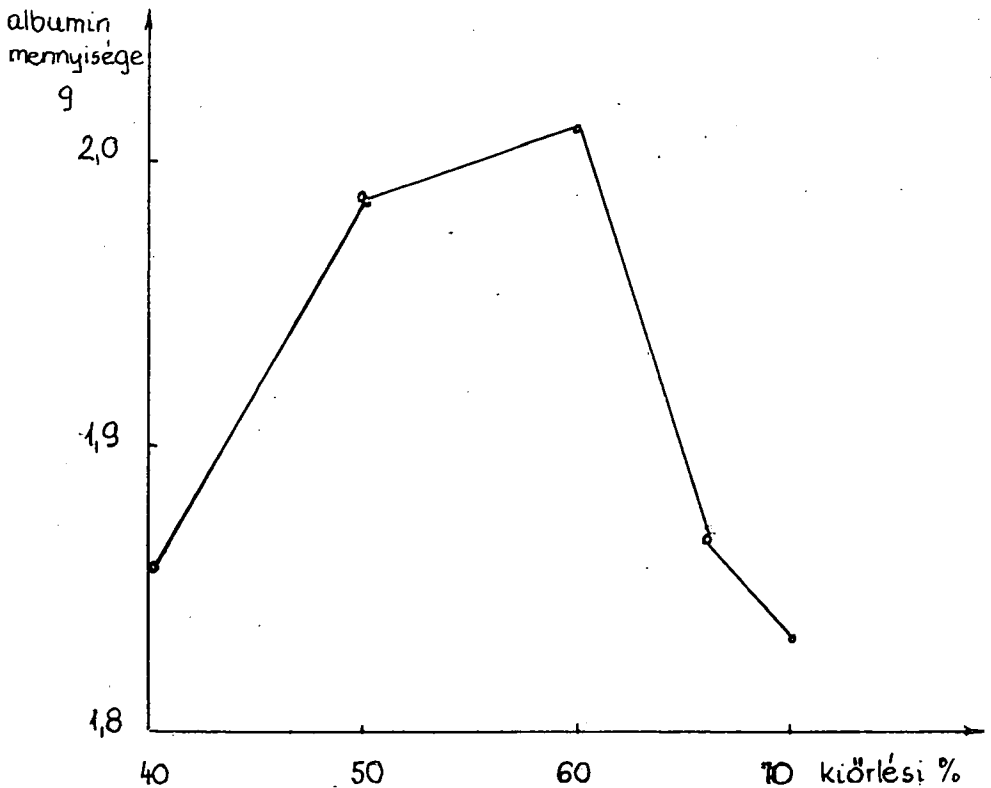
összetétel változását is. Adataink azt mutatták, hogy egyes esszenciális aminosavak mennyiségi aránya a kiõrlési fokkal nõ.

1. TÁBLÁZAT

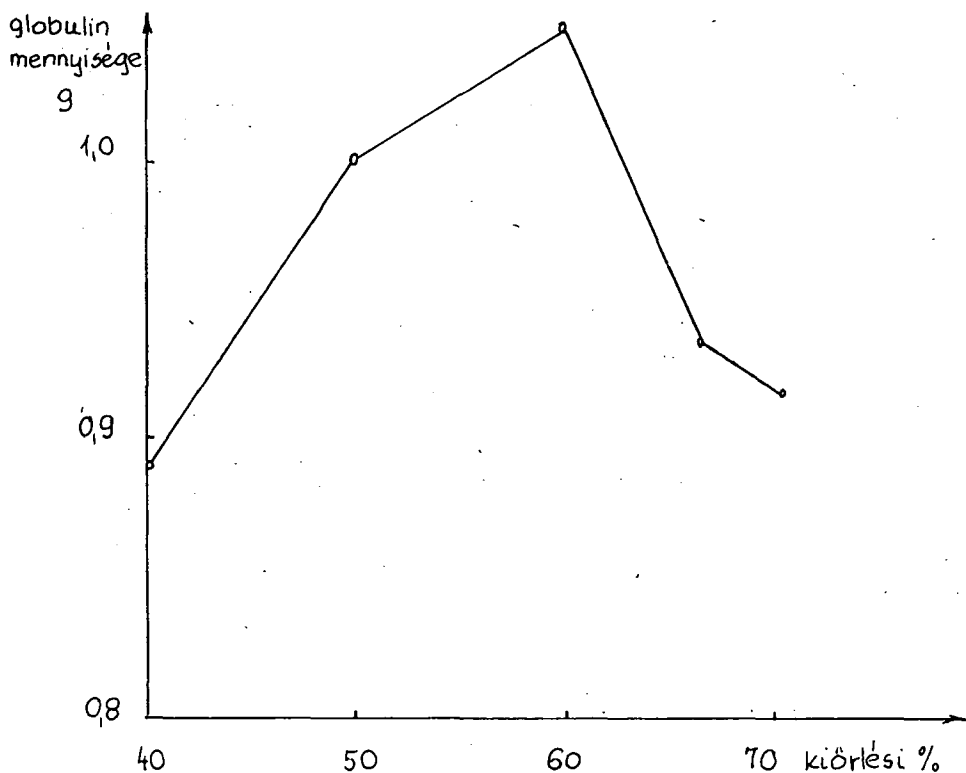
Különbözõ kiõrlési fokú lisztek egyes aminosavösszetételének alakulása az összes aminosav %-ban

Aminosav	Kiõrlési fok				
	40%	50%	60%	65%	70%
Metionin	0,93	0,87	0,95	0,99	1,12
Lizin	1,77	1,92	1,90	1,89	2,05
Hisztidin	1,77	1,84	1,82	1,89	1,95
Arginin	3,17	3,50	3,46	3,64	3,81

Vizsgáltuk az Osborne-fractionálással nyerhetõ víz- és sóoldható fehérjefrakciók alakulását is a kiõrlés függvényében.



1. ábra. Lisztkiõrlési fok és albuminmennyiség összefüggése



2. ábra. Lisztkiörlési fok és globulinmennyiség összefüggése

Az elmúlt években a Sütőipari Kutató Intézettel kialakított kutatási szerződéses kapcsolat keretében a Magyarországon termesztett néhány búzafajta kémiai összetételének — elsősorban fehérjetartalmának — alakulását vizsgáltuk különböző termesztési körülmények (talajminőség, vegyszeres kezelés pl.) között. Elemeztük az Osborne szerint szétválasztott frakciók fehérjetartalom-alakulását, s az egyes fehérjefrakciók aminosavtartalmát.

A kapott eredményekből levonható következtetéseket természetesen a vizsgált kis mintaszámok figyelembevételével kell súlyozni. Öt fajtát választottunk ki vizsgálatra: Bezosztaja 1, Jubilejnaja 50, GK 3, MV 5 étkezési búzák és Libellula takarmánybúza.

A műtrágyázás hatását vizsgálva a fehérjetartalom-alakulásra megállapítottuk, hogy azonos körülmények között (talajminőség, időjárási viszonyok, műtrágya-minőség és -mennyiség, a műtrágyázás módja) a fajta befolyásoló szerepet játszik a hasznosításban: a GK 3 fajta fele mennyiségű műtrágyázás mellett is közel azonos fehérjetartalmat mutatott, mint a Bezosztaja 1 és Jubilejnaja 50 esetében.

Következtetéseink szerint a *sikérfehérjék* össz mennyisége és a fehérjetartalmon belüli aránya elsősorban a fajtától függ, befolyásolja azonban a tájjelleg és talaj is. A műtrágya-össz mennyiséggel, illetve azon belül a nitrogéntartalmú hatóanyag-mennyiséggel nem tudunk korrelációt kimutatni. A sikérfehérje-komponensek közül a *glutenin* mennyiség mutatott változást a fajta függvényében.

2. TÁBLÁZAT

Lisztminták fehérjetartalom-alakulása

Búzafajta	Fehérje %	
	a liszt szárazanyag-t. százalékában	a zsirtalanított liszt szárazanyag-t. %-ban
Bezostaja 1	15,47	15,40
Jubilejnaja 50	14,10	14,03
GK 3	15,72	15,42
MV 5	16,19	15,52
Libelulla	15,69	14,53

3. TÁBLÁZAT

Sikérfehérjekomponensek mennyiségi, alakulása egyes búzafajtáknál a liszt szárazanyagra vonatkoztatva (%)

Búzafajta	Gliadin %	Glutenin %
Bezostaja 1	0,13	4,94
Jubilejnaja 50	0,13	2,15
GK 3	0,13	2,41
MV 5	0,10	5,80
Libelulla	0,13	4,26

4. TÁBLÁZAT

Gliadin- és glutenintartalom alakulása a zsirtalanított liszt fehérjetartalom %-ra vonatkoztatva

Búzafajta	Gliadin %	Glutenin %
Bezostaja 1	0,89	32,13
Jubilejnaja 50	0,94	15,31
GK 3	0,84	15,65
MV 5	0,64	37,29
Libelulla	0,87	29,29

A lisztek összfehérje-tartalmának *aminosavösszetétel*-alakulását vizsgálva az egyes fajták függvényében, bizonyos eltérések mutatkoztak.

Az MV 5 búzafajta lisztjének legnagyobb a glutaminsav- és prolintartalma, legkisebb a lizinmennyisége.

A Bezostaja leucin, izoleucin és lizintartalma nagy, metioninban, hisztidinben és argininben viszont szegény.

A Jubilejnaja 50 tirozin és arginin tartalma a legnagyobb.

A GK 3 leucinban, izoleucinban, lizinben és argininben viszonylag gazdag.

A lisztek közül kinyert *sikérfehérje-frakciók aminosav alakulását* vizsgálva általánosan megállapítható volt a nagy glutaminsav- és prolintartalom. A gliadin-frakciókban a glutaminsav, prolin, izoleucin és fenilalanintartalom, a glutenin-frakciókban a glicin- és lizintartalom volt jellegzetesen nagyobb.

6. TÁBLÁZAT

Fehérjefrakciók mennyisége a zsirtalanított liszt fehérjetartalmának százalékában

Búzafajta	NPK kg/ha	Sóoldékony %	Gliadin %	Glutenin %
GKF 2	0	11,69	11,50	37,45
	110	9,92	11,51	39,81
	330	10,33	16,49	42,74
Jubilejnaja 50	0	9,67	14,60	45,79
	110	10,33	13,90	41,40
	330	8,34	16,67	40,54
Száva	0	11,99	14,11	32,23
	110	11,32	12,52	41,01
	330	11,45	12,10	44,53
Partizánka	0	10,21	12,90	31,98
	110	10,14	15,31	42,97
	330	10,33	12,37	38,16
Rána 1	0	11,18	12,12	45,80
	110	10,53	12,21	38,83
	330	10,41	11,29	47,60

Vizsgálatainkból azt az általános következtetést vontuk le, hogy a különböző tényezők változása általában a sikérfehérjék glutenin-komponensét befolyásolja.

A *glutenintartalommal*, a glutenin sütőipari értéket, proteolites aktivitást befolyásoló hatásával kapcsolatban már több éve folytatunk kísérleteket.

A *glutenin komponens kinyerésével* kapcsolatos elemző vizsgálataink arra vezettek, hogy az Osborne szerinti frakcionálási eljárást módosítsuk: azt tapasztaltuk, hogy az előírás szerinti rázatással viszonylag sok extrakciós maradék keletkezik, amelynek jelentős a fehérjetartalma. Rázás helyett keverést alkalmazva, gyakorlatilag csak lényegesen kisebb mennyiségben kapunk az extrakció végén maradékot.

A *gluteninszerkezet és -összetétel* összehasonlító vizsgálatára hazánkban még nem végeztek kísérleteket.

A főiskolán folyó kísérletek ezzel kapcsolatban több szakaszra bonthatók.

GlutEFRakció kinyerése során három frakcionálási eljárást hasonlítottunk össze: a klasszikus Osborne eljárás mellett kipróbáltuk a víz- ecetsav- karbamid- detergens oldatokkal való eljárást is. Extraháló oldatok: 0,1 mólos ecetsavat, 3 mólos karbamid és 0,01 mólos detergens (esetünkben háromfélével próbáltunk ki: hexadecil-trimetil-bromid, polioxi-etilén-lauriléter és nátrium-lauril-szulfát detergenset).

A harmadik extrakciós eljárásnál 0,02 n KOH oldatot használtunk.

A három extrakciós eljárás hatékonyságát fehérjemeghatározással és aminosav-analízissel ellenőriztük. Legjobbnek a lúgos extrakciót találtuk.

A lúgos extrakcióval az összes fehérje kioldása bekövetkezik, ebből a glutenin frakciót vagy 6,4 pH-ra történő beállítással (kicsapódás), vagy gélfiltrációval lehet elkülöníteni.

A további szerkezetvizsgálat céljából a tisztított gluteninfrakcióból liofilezéssel állítottunk elő preparátumot, amelyet redukciónak, majd alkilezésnek vetettünk alá, amellyel a nagy molekulású anyag oldhatóságát és könnyebb szétválaszthatóságát próbáltuk növelni.

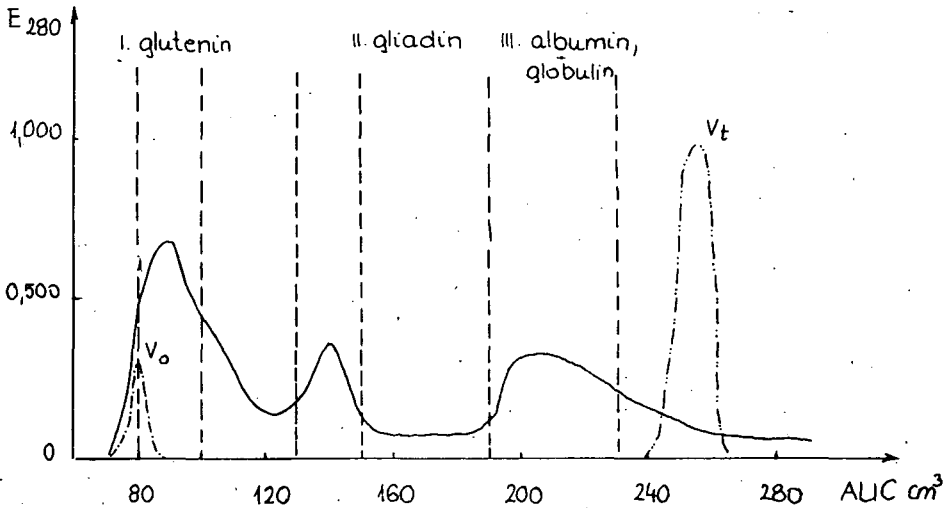
Három búzafajta ily módon nyert adatait mutatja a 8. ábra, amelyből jól látszik, hogy a durum búza a másik kettővel azonos, de eltérő mennyiségeket tartalmaz.

oszlop méret : $1,8 \times 100 \text{ cm}$

$V_0 = 80 \text{ cm}^3$ $V_t = 252 \text{ cm}^3$

--- kék dextrans

--- kálium-kromát



7. ábra. Jubilejnaja 50 liszt ACU extraktumának gélfiltrációja Sephadex G—100 oszlopon

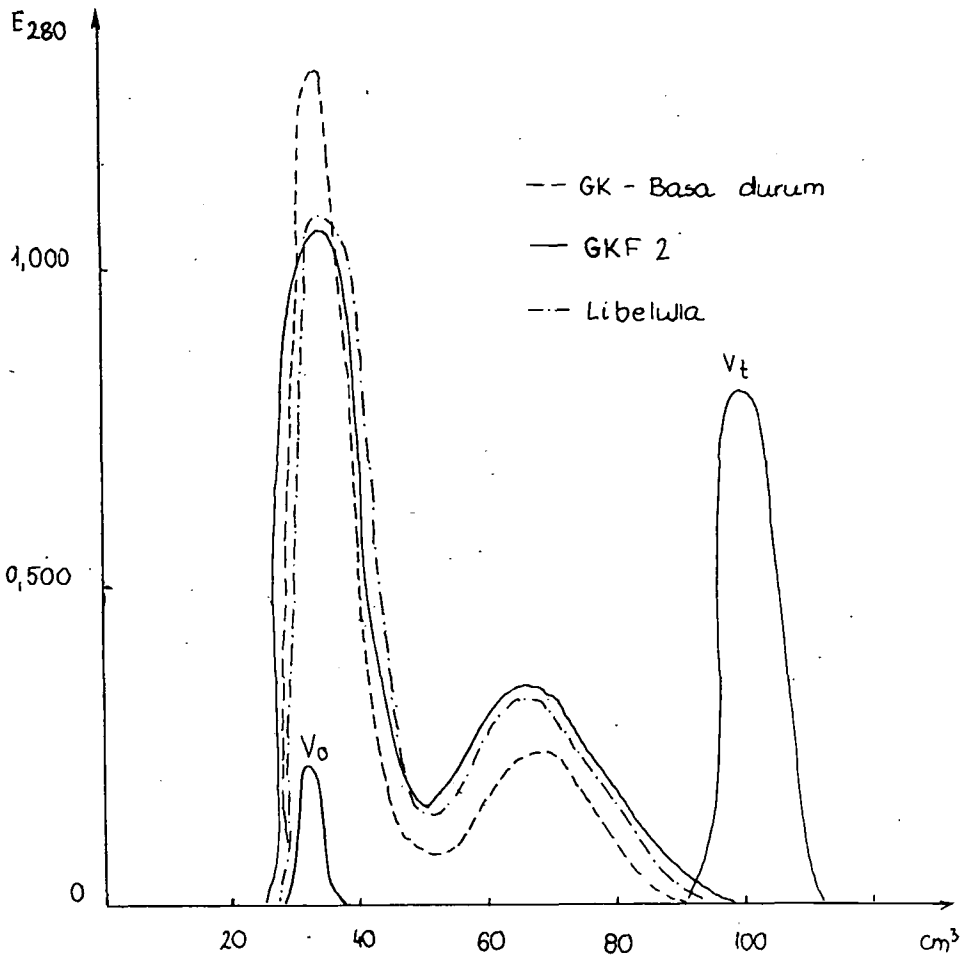
Infravörös spektroszkópiás vizsgálatokat is végeztünk glutenin preparátumokkal, KBr-dal pasztillázva a vizsgálandó készítményt. Ezzel a módszerrel megpróbáltunk egyes fontosabb funkciós csoportot kimutatni, illetve eltéréseket a vizsgált búzafajták esetében. A különböző extrakciós eljárásokkal kinyert glutenin preparátumok spektrumait összehasonlítva megállapítást nyert, hogy az egy oldószerrel készített anyagok spektrumsávjai élesebbek, amelyből arra lehet következtetni, hogy a minták kevésbé szennyezettek, vagy kevésbé asszociáltak.

A glutenin preparátumok *scanning elektronmikroszkópos* vizsgálata alapján az anyag elég egységes, fonalas, szálas szerkezetű. A fehérjeszálak $200\text{--}300 \text{ \AA}$ átmérőjűek. Ezek aggregációjával épül ki a fonalas szerkezet feltételezhetően. A durum búza rövid szájakat és lemezeket is mutat.

A gluteninvizsgálatoknál említett módszerek kipróbálása és alkalmazhatósága nagyjából befejezettek tekinthető. Célunk az, hogy valamennyi hazánkban termesztett fajta teljes körű vizsgálatát elvégezzük és próbáljunk összefüggést keresni a sikérmínőség alakulást illetően.

Több éves kutatómunkánk során nemcsak a Sütőipari Kutató Intézzel, hanem a Gabonatermesztési Kutató Intézzel is igen szoros kapcsolatot építettünk ki: együttműködési szerződést kötöttünk a vizsgálati adatok kölcsönös kicserélését illetően. Az Intézet biztosítja számunkra a fajtaazonos és meghatározott termesztési körülmények közötti termesztett mintákat.

A Budapesti Műszaki Egyetem Biokémia és Élelmiszertechnológia Tanszékével kialakított kapcsolatunk ezen a kutatási területen tervszerű munkamegosztással alakult; amely a kísérleti eredmények egyeztetésével biztosabb következtetésekhez vezet.



8. ábra. Redukált alkilált preparátumok gélfiltrációja Sephadex G—200-on (Glutenin)

WHEAT PROTEIN RESEARCH AT THE COLLEGE OF THE FOODSTUFFS INDUSTRY

Dr. Elisabeth Gábor

A general picture is given of the aims and results of wheat protein research at the College. The aim of protein quantity and quality studies on variety-identical samples was to provide data for both the producers and the baking industry. Within the quantitative work, the dependences of the variations and aminoacid compositions of the protein fractions on the variety, fertilizing and year were examined. The aim of glutenin fine-structure studies was the numerical characterization of protein components influencing the baking industry value, by chemical separation.

WEIZENEIWEISSFORSCHUNG
AN DER LEBENSMITTELINDUSTRIE-HOCHSCHULE

Dr. Elisabeth Gábor

Die Studie gibt ein allgemeines Bild über das Ziel und die erreichten Ergebnisse der an der Hochschule laufenden Weizeneiweissforschungen. Das Ziel der Untersuchungen der Eiweissmenge und Eiweissqualität sortenechter Weizenproben war, Daten für die Produzenten wie auch für die Backindustrie zu liefern. Innerhalb der qualitativen Eiweissuntersuchung wurden auch die von der Art der Eiweissfraktionen und von der Kunstdüngerbehandlung, sowie vom Jahrgang abhängigen Veränderungen und die Zusammensetzung der Aminosäure studiert. Die Untersuchungen der Glutenin-Ultrastruktur bezwecken eine zahlenmässige Charakterisierung der den Backindustrie-Wert beeinflussenden Eiweisskomponenten mit chemischer Trennung.

ИССЛЕДОВАНИЯ БЕЛКА ПШЕНИЦЫ В ИНСТИТУТЕ ПИЩЕВОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Эржебет Габор

Автор рисует общую картину относительно целей проводимых в Институте исследований белка пшеницы и достигнутых в этой области результатов. Целью количественного и качественного анализа белка было получение отправных данных как для растениеводов, так и для хлебопекарной промышленности. В рамках количественного анализа белка исследовала изменения белковых фракций в зависимости от сорта и минеральных удобрений, а также года урожая; исследовали и состав аминокислот. Цель исследований структуры глютенина — цифровая характеристика компонентов белка, влияющих на хлебопекарную ценность, с химическим разграничением.