

УДК 665.306.354.664.048.54

АРПА ДОНИДАН КРАХМАЛ ОЛИШНИНГ САМАРАЛИ  
ТЕХНОЛОГИЯСИ

Ю.С.Бешимов, Н.М.Бахриддинова, Ш.Н.Исматова

*Бухоро муҳандислик технология институти*

**Аннотация**

Ушбу мақола арпа донидан крахмал ишлаб чиқариш технологияси ҳақида бўлиб, доннинг кимёвий таркибига асосан ҳамда гидролиз эритмасининг ҳолатига қараб крахмал чиқими белгиланиши келтирилган. Арпа донидан олинган крахмал ва бошқа донлар крахмали ўзаро солиштирилган кўрсаткичларнинг таққосланган ҳолати келтирилган.

Арпа дони крахмали натрий гидроксид эритмасининг фоизлардаги концентрациясида таҳлил қилиниб, унинг оптимал қиймати асосида аниқ миқдор белгиланганлиги кўрсатилган.

В статье приведена технология получения крахмала из зерна ячменя. На основании изучения химического состава зерна ячменя и гидролиза раствора крахмала, разработан выход крахмала, приведен сопоставительный анализ получения крахмала из зерна ячменя с другими крахмалосодержащими продуктами.

Выявлено, оптимальное количество раствора гидроксида натрия и его процентное соотношение при выделении крахмала из зерна ячменя.

The article describes the technology of obtaining starch from barley grain. And also on the basis of the chemical composition of the grain, the yield of starch was developed in the hydrolysis of the solution, compared with other starch-containing products.

The optimum value of sodium hydroxide solution is shown by various percentage ratios for the isolation of starch from barley grain.

**Калит сўзлар:** крахмал, арпа, гидролиз, эндосперм, муртак, фенол бирикмалар, оксил, кул, клетчатка, қайроқлаш, аминокислоталар, макро ва микроэлементлар, витаминлар.

**Ключевые слова:** крахмал, ячмень, гидролиз, эндосперм, зародыш, фенольные соединения, белок, золность, клетчатка, шелушения, аминокислоты, макро-и микроэлементы, витамины.

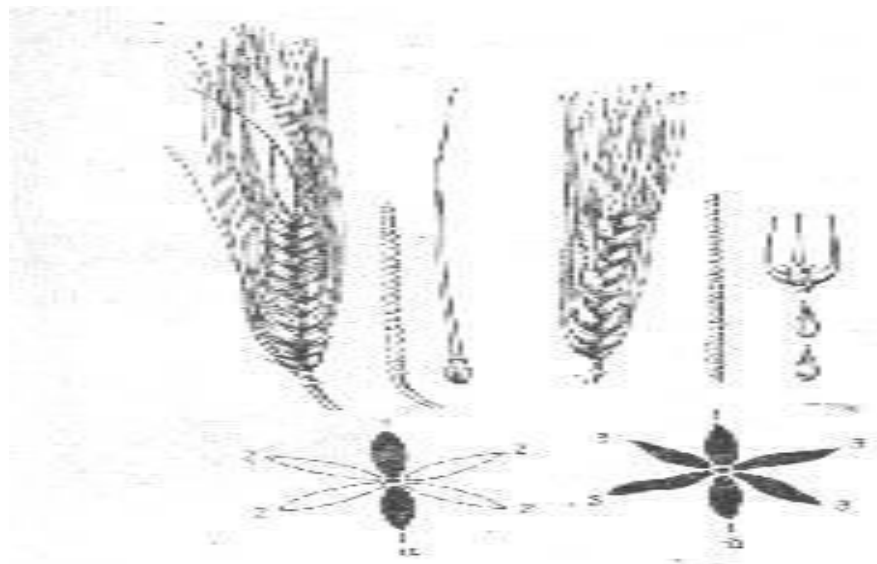
**Key words :** starch, barley, hydrolysis, endosperm, fetus, phenol compound, protein, ash, fiber, peeling, amino acids, macro and microelements, vitamins.

Арпа дони бошоқли донлар туркумига хос бўлиб, у кўпгина соҳаларда жуда кенг қўлланилади. Масалан, пиво ишлаб чиқариш корхоналарининг асосий хом ашёси бўлиб хизмат қилади. Арпа дони икки қаторли ва олти қаторли турларга бўлинади. 1 расмда а) икки қаторли б) олти қаторли. Шунингдек, стержинли шаклдаги тузилишга эга бўлган донлари ҳам мавжуд. Икки қаторли арпа дони асосан баҳорги донлар ҳисобланади. Олти қаторли арпа донлари эса баҳорги ва кузги турларга бўлинади. Пиво ишлаб чиқариш саноатида асосан икки қаторли донлар ишлатилади. Чунки бу турдаги донларнинг кимёвий таркиби олти қаторлиларга нисбатан оксил миқдорининг камлигидадир. Олти қаторлилари эса фақатгина чорва молларини озуклантиришда ишлатилади холос. Пиво ишлаб чиқаришда қўлланиладиган арпа донлари қобиғининг юпқалиги, таркибида крахмал миқдорининг кўплиги ва оксилнинг камлиги билан фарқланади.

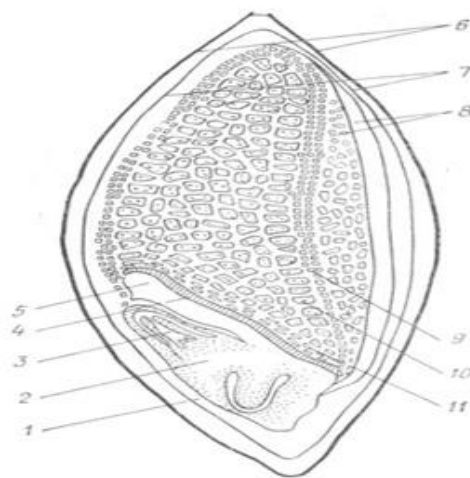
Арпа дони ўзига хос тузилишга эга бўлиб, у қуйидаги қисмлардан ташкил топган: муртак 2, эндосперма 6, қобиқлардан 8, 9 ташкил топган (1-расм). Арпа дони муртаги доннинг пастги охирида жойлашган бўлиб, у муртак баргчалари 3 ва муртак илдизчаларидан 1 ташкил топган. Муртак доннинг ўсишини, етилиши учун асосий орган ҳисобланади. Муртак эндоспермадан юпқа қаватли плёнка (щиток) 5 билан ажратилган бўлиб, ўсиш даврида озуқа моддаларини ўтказиб юборишда хизмат қилади. Арпа донидаги эндосперм крахмал ва оксиллар билан тўлдирилган йирик хужайралардан ташкил

топган. Хужайранинг юпқа девори гемицеллюлозадан таркиб топган бўлиб, ташқи қобиғи алейрон қаватидан 7 иборат. У учта қисмни яъни қалин хужайрали қават, оксил ва мой сақлаган қаватларни ўз ичига олган.

Арпа донининг морфологияси қуйидаги 2-расмда келтирилган.



1-расм. Арпа дони кўриниши



2-расм. Арпа дони тузилиши

Муртакка яқинлашиб келаверишда қаватнинг қалинлиги камайиб бориб, кейинчалик йўқолиб кетади. Муртакка яқин эндосперма хужайрасида крахмал бўлмади. Чунки бу ердаги крахмал доннинг етилиши ва уни сақлаш даврида сарфланади. Бу қаватда ўсиш даврида катта қисм ферментлар ҳосил бўлади.

Арпа дони қобиклар билан қуйидаги тартибда ўралган бўлади: ташқи-гул қобиғи 9, унинг пастида мева қобиғи, ундан кейин уруғ қобиғи 8. Агар гул

қобиғи эндосперм билан бирга ўсган бўлса унда бундай арпа плёнкали, гул қобиғи қўшилмаган бўлса қобиқсиз арпа дони деб аталади. Қобиқсиз арпа донини майдалашда плёнка ажралиб чиқади. Пиво ишлаб чиқаришда плёнкали арпа дони ишлатилади. Арпа дони қобиғидаги айрим моддалар (полифенол, азотли, липидлар, кремний кислотаси ва аччиқ моддалар) пиво ва бошқа маҳсулотларга таъсир кўсатади.

Арпа дони крахмали ўзига хос ҳидга, крахмалга хос хусусиятга, оқ ранга ва бошқа (картошка, буғдой) маҳсулот крахмалидан жуда катта фарк қилади.

Арпа крахмали ишлаб чиқаришда оралик маҳсулот сифатида экстракт, мезга ва крахмал сути ажралиб чиқади. Арпа крахмалидан ажралиб чиқадиган оқсил ва бошқа компонентларнинг физик-кимёвий кўрсаткичлари 1-жадвалда келтирилган.

#### Оралик маҳсулотларнинг физик-кимёвий кўрсаткичлари

1-жадвал

	Компонентлар	Масса таркиби, курук моддаларга нисбатан, %	Тавсифномаси	Ишлатилиши
	<i>Суюқ арпа экстракти</i>			
1.	Оқсил	32,4	5 %-курук моддалар сақлаган, рН = 5,4, титрланган кислоталилик- 0,4% (сут кислотаси бўйича ҳисоблаганда)	Курук моддалар концентрацияси 45-50 % гача қуюқлаштирилади ва истеъмолчига юборилади.
2.	Мойлар	2,6		
3.	Эриган углеводлар	38,7		
4.	Кул	22,5		
	<i>Ювилган мағз</i>			
1.	Крахмал	24,0-28,0	Курук	Сувсизлантирилади

2.	Оқсил	12,0-14,0	моддалар таркиби-12-14 %	ва куруқ моддалари 22,5 % гача ва озуқа сифатида ишлатилади.
3.	Мойлар	2,2-2,6		
<i>Хўл арпа оқсил</i>				
1.	Крахмал	32-37	Оқсил суспензияси, куруқ моддаларга нисбатан 7-8 %	Хўл ҳолатда чорва озуқаси сифатида фойдаланилади.
2.	Оқсил	53-58		
3.	Мойлар	6-8		
4.	Кул	5		
5.	Клетчатка	4		

Арпа донидан крахмал олиш технологияси асосан донининг кимёвий таркибидан боғлиқ ҳолда кам ёки кўп чиқимга эга бўлиши мумкин. Арпа дони ўзининг кимёвий таркиби жиҳатдан бошоқли донлардан фарқ қилади. Арпа донининг кимёвий таркиби қуйидаги 2-жадвалда келтирилган.

Арпа донининг ўртача кимёвий таркиби, куруқ моддаларга нисбатан, %.

2-жадвал

№	Кимёвий модда номи	Миқдори, %
1.	Крахмал	45-70
2.	Целлюлоза	3,5-7
3.	Оқсил	7-26
4.	Мойлар	2-3
5.	Пентозанлар	7-11
6.	Минерал моддалар	2-3
7.	Сахароза	1,7-2,0
8.	Мезга	0,2
9.	Эриган моддалар	0,4

Углеводларнинг кўпгина қисми эндоспермда, мойлар, азотли бирикмалар ва минерал моддалар муртақда, целлюлоза ва шунга ўхшаган юқори молекулали органик моддалар қобиқларда жойлашган.

Арпа донининг муҳим кўрсаткичларидан яна бири унинг экстрактивлигидир. Экстрактивлик донни қайроқлаш жараёнида ҳосил бўлади. Экстрактивлик асосан крахмал таркиби билан белгиланади. Арпа донининг яхши навларида крахмал 65-70 % гача экстрактивлик 75-85 % гача ўзгариши мумкин. Экстрактивлик қанчалик кўп бўлса, пиво ишлаб чиқаришда арпа донининг сарфланиши шунчалик кам бўлади. Яна бир муҳим кўрсаткичлари бу оқсил таркибидир. Донда оқсил қанчалик кўп бўлса, уни ўстириш шунча қийинчилик туғдиради.

Гул қобиғи дон массасининг 10% ни ташкил қилиб у қайроқлаш ва силлиқлаш жараёнида олиб ташланади. Арпа дони уч хил навидан ёрма ва ун ҳолатида майдалаб, 50 гр дан намуна олиб, крахмалнинг чиқимини кўпайтириш мақсадида уларда 0,1; 0,2; 0,3 ва 0,5 % ли суюлтирилган натрий гидроксид эритмасидан 2 мл дан солиб эритма бўктирилди. Бўктириш жараёни 6, 12, 18, 24 ва 48 соат давом эттирилди. Ёрмаланган арпа донидан олинган крахмалнинг ажралиб чиқиши (намунага нисбатан, %) бўйича олинган натижалар қуйидаги 3-жадвалда келтирилган.

### Ёрмаланган арпа дони крахмалининг чиқими

3-жадвал

№	Намуналар	Бўктириш давомийлиги, соат				
		6	12	18	24	48
1.	Намуна	21,4	24,6	26,2	25,1	22,7
2.	0,1 % NaOH	22,3	26,4	28,1	26,9	24,5
3.	0,2 % NaOH	22,4	27,0	30,8	27,2	25,3
4.	0,3 % NaOH	23,1	28,8	35,9	31,3	26,2
5.	0,5 % NaOH	20,2	24,2	23,6	22,8	22,1

3-жадвалда келтирилган натижалардан шуни хулоса қилиш мумкинки, ёрмаланган арпа донидан крахмал олиш жараёнида 0,3 % ли натрий гидроксид эритмаси ёрдамида 18 соат давомида бўктирилганда бошқа концентрацияли ёки намунага нисбатан бир мунча юқори бўлиши тажриба натижасида кузатилди. Тажрибалар давомида фақатгина 0,3 % ли натрий гидроксид эритмаси ва бўктириш давомийлиги 18 соат қилиб олинди.

Майдаланган арпа донларидан крахмал чиқимининг фарқини аниқлаш мақсадида майдаланган (ун ҳолатдаги) арпа донининг крахмали аниқланди. Майдаланган арпа донидан олинган крахмалнинг ажралиб чиқиши (намунага нисбатан, %) бўйича олинган натижалар қуйидаги 4-жадвалда келтирилган:

Майдаланган арпа дони крахмалининг чиқими

2-жадвал

№	Намуналар	Бўктириш давомийлиги, соат				
		6	12	18	24	48
1.	Намуна	24,4	25,6	27,8	27,3	26,7
2.	0,1 % NaOH	25,3	26,8	27,6	27,9	26,5
3.	0,2 % NaOH	25,4	28,0	31,8	29,2	26,7
4.	0,3 % NaOH	26,4	30,8	38,7	33,4	30,9
5.	0,5 % NaOH	26,7	26,9	27,2	25,9	24,3

4-жадвалда келтирилган натижалар шуни эътироф қиладики, майдаланган арпа донидан крахмал олиш жараёнида намунага нисбатан 0,1; 0,2; 0,3; 0,5; концентрацияли натрий гидроксид эритмаси билан бўктирилганда майдаланган арпа донига нисбатан бир мунча кўп крахмал ажралиб чиқиши аниқланди. Натрий гидроксидининг 0,3 % ли эритмаси ёрдамида 18 соат давомида бўктирилганда олинган натижалар бошқа концентрацияли ёки

намунага нисбатан юқори натижани берганлиги учун тажриба давомида ушбу натижа асос қилиб олинди.

Майдаланган ва ёрмаланган арпа донидан крахмал олиш технологияси бўйича солиштирилганда майдаланган арпа донидан олинган крахмал юқори натижа берди. Чунки майдаланган арпа дондан крахмал тўғридан-тўғри чиқиб кетиши, арпа дони қобикларида қолган қолдиқ крахмал 0,3 % ли натрий гидроксид эритмаси таъсирида ажралиши билан олинган натижа юқори бўлишини кўрсатди. Натрий гидроксид эритмасининг концентрацияси отриб бориши билан крахмал чиқимининг кўпайишига олиб келади. Лекин бўктириш вақти давомийлиги ортиши билан крахмалнинг клестеризациясига олиб келиши кузатилади.

Арпа крахмалини ишлаб чиқариш технологияси қуйидагиларни ўз ичига олади: ишлаб чиқариш учун донни тайёрлаш; гул қобикларини дондан ажратиш; ишқор эритмасини тайёрлаш; донни намлаш; силлиқлаш; арпа крахмалини янчиш; крахмални ажратиш ва тозалаш; крахмал суспензиясини сувсизлантириш; крахмални қуритиш ва қадоқлаш; мағизни сувсизлантириш; крахмал оксилени қуюқлаштириш.

#### Фойдаланилган адабиётлар

1. Гулюк Н.Г. , Жушман А.И., Ладур Т.А. Крахмал и крахмалопродукты. М.:Агропромиздат, 1985.- С.133-160.
2. Казанская Л.М., Кузнецова Л.И., Синявская Н.Д., Мельникова Г.В., Ладур Т.А., Лapidус Т.В., Селиверстова М.Р. О возможности применения высокоосахаренной патоки в хлебопечении// Хлебопродукты.-1990.- №10.- С. 21-22.
3. Ладур Т.А., Гулюк Н.Г., Карпенко Р.М. Изучение возможности получения сахаристых продуктов улучшенного качества из кукурузной муки // АгроНИИТЭИпищепром.- 1991.- №1.- С.70.