

# **ВИВЧЕННЯ РЕОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ БІЛКІВ КЛЕЙКОВИНИ В ПРИСУТНОСТІ ХІМІЧНИХ МОДИФІКАТОРІВ**

Сафонова О.М., к.т.н., доцент, Чудік Ю.В., пошукач

*Харківська державна академія технології та організації харчування*

Технологічні достоїнства борошняної сировини значною мірою визначаються стабільністю білково-протеїназного комплексу під час тістоприготування, його реологічними характеристиками, і пов'язані, насамперед, з кількісним співвідношенням різних груп клейковинних білків у зерні.

У слабкої клейковини співвідношення «гліадин : глютенін» більш високе, у пружньо-еластичної клейковини – більш низьке. Низькомолекулярні гліадини знижують водоутримуючу здатність клейковини і підвищують її розтяжність. Високомолекулярні глютеніни зумовлюють еластичні властивості клейковини, поліпшують водоутримуючу здатність.

Важливу роль білкові речовини відіграють у технологіях різних видів кондитерського тіста. Так, технології дріжджового, листкового, заварного напівфабрикатів потребують використання борошняної сировини з високоелас-тичною клейковиною. Технології бісквітного, пісочного тіста, навпаки, передбачають введення борошна зі слабкою клейковиною.

У зв'язку з цим на першому етапі дослідження вважали за необхідне вивчити показники якості клейковини борошняної сировини.

Об'єктами дослідження були борошно пшеничне з зерна Українка полтавська і Донецька 46, борошно ячмінне з зерна Звершення, а також борошняні суміші з пшеничного і ячмінного борошна з концентрацією ячмінного борошна від 10 до 100 %. Результати досліджень представлено в табл. 1.

Дані таблиці свідчать, що за показниками ІДК і розтяжності клейковина пшениці сорту Українка полтавська належить до другої групи і

характеризується як сильна.

Додавання ячмінного борошна до пшеничного борошна в концентраціях до 60 % знижує вміст сирової клейковини від 27,5 % до 14,4 %, сприяє зменшенню показників розтяжності і гідратаційної здатності, а також підвищує пружність зразків.

Таблиця 1

Кількісні та якісні показники клейковини борошняної сировини

№ з / п	Вид борошна	Вміст сирової клейковини в борошні, %	Показники якості клейковини			
			показник ІДК, од. пр.	група	розтяжність над лінійкою, см	гідратаційна здатність, %
1	Борошно з пшениці Донецька 46	34,5±1,5	115±4,5	3	27,0±1,2	242±5,0
2	Борошно з пшениці Українка полтавська	27,5±1,1	85±2,5	2	13,0±0,5	222±5,0
3	90 % БП Українка полтавська : 10 % БЯ	25,0±1,0	85±2,5	2	12,0±0,2	211±3,0
4	80 % БП Українка полтавська : 20 % БЯ	23,0±1,0	80±2,0	2	11,5±0,3	206±3,5
5	70 % БП Українка полтавська: 30 % БЯ	21,0±0,9	75±2,0	2	11,0±0,3	198±3,0
6	60 % БП Українка полтавська: 40 % БЯ	19,2±0,8	70±2,5	2	10,0±0,5	192±4,5
7	50 % БП Українка полтавська: 50 % БЯ	17,6±0,6	60±2,5	1	9,0±0,3	189±5,0
8	40 % БП Українка полтавська: 60 % БЯ	14,4±0,5	60±2,5	1	7,5±0,5	184±3,5

Слід зазначити, що внесення до 40 % ячмінного борошна в борошняну суміш підвищує пружність клейковини в межах однієї й тієї ж групи – другої. Клейковина з борошняної суміші, вміст ячмінного борошна в якій складає 50...60 %, відноситься до першої групи.

При додаванні ячмінного борошна в кількості більш 60 % під час лабораторних випробувань клейковина не відмилася.

В борошні з пшениці Донецька 46 клейковина має найбільш високу розтяжність і низьку пружність, належить до третьої групи і характеризується як слабка. Додавання до неї ячмінного борошна впливає так само, як у випадку борошна з пшениці Українка полтавська. Особливістю є

те, що гранично припустима концентрація ячмінного борошна в борошняній суміші, з якої відмивалася клейковина, склала 30 %.

Таким чином, підвищення концентрації ячмінного борошна в борошняній суміші впливає на якісний і кількісний склад клейковини – зменшує її кількість і гідратаційну здатність, підвищує пружність, зменшує розтяжність.

Як відомо з практики хлібопечення, застосування специфічних реагентів приводить до змінення реологічних властивостей білків клейковини. Здебільше вирішується задача зміцнення слабкої клейковини, іноді – розслаблення надто міцної.

Вивчення впливу ацетату натрію і гліцерину на властивості клейковини пшеничного борошна і сумішей ячмінного і пшеничного борошна було метою даного етапу досліджень. Змінення властивостей білків клейковини борошняної сировини у присутності добавок представлено в табл. 2,3.

Таблиця 2

**Вплив ацетату натрію і гліцерину на клейковинний комплекс пшеничного борошна**

Вид і концентрація добавки	Вміст сирової клейковини в борошні, %	Показники якості клейковини			
		гідратаційна здатність, %	показник ІДК, од. пр.	розтяжність над лінійкою, мм	група
Борошно з пшениці Українка полтавська	27,5±1,1	222±5,0	85±2,5	13,0±0,5	2
Ацетат натрію 0,5 %	27,0±1,1	220±5,0	85±2,0	13,5±0,6	2
1,0 %	26,5±1,0	218±6,0	90±2,0	15,5±0,5	2
1,5 %	26,0±1,0	213±5,5	90±3,0	16,0±0,5	2
Гліцерин 0,5 %	27,5±1,0	220±5,0	85±2,0	13,0±0,4	2
1,0 %	27,5±0,9	220±5,5	90±3,0	13,0±0,5	2
1,5 %	27,5±0,9	218±7,0	95±3,0	13,5±0,6	2
Ацетат натрію / гліцерин 0,5 % / 0,5 %	27,5±1,1	217±5,0	90±3,0	12,5±0,5	2
1,0 % / 1,0 %	26,9±1,1	214±5,5	90±3,0	13,0±0,6	2
1,5 % / 1,5 %	26,5±1,0	210±5,0	95±3,0	13,5±0,6	2

**Вплив ацетату натрію і гліцерину на клейковинний комплекс борошняної суміші з ячмінного і пшеничного борошна**

Вид і концентрація добавки	Вміст сирової клейковини в борошні, %	Показники якості клейковини			
		гідратаційна здатність, %	показник ІДК, од. пр.	розтяжність над лінійкою, мм	група
Борошно ячмінне, борошно пшеничне (50:50)	17,6±0,6	189±5,0	60±2,5	9,0±0,3	1
Ацетат натрію 0,5 %	17,2±0,5	186±4,5	60±2,0	9,0±0,6	1
1,0 %	16,8±0,5	183±6,0	65±2,0	10,5±0,6	1
1,5 %	16,5±0,4	181±5,5	65±3,0	11,0±0,7	1
Гліцерин 0,5 %	17,6±0,6	189±5,5	60±2,0	11,0±0,7	1
1,0 %	17,6±0,6	189±4,0	65±3,0	12,0±0,7	1
1,5 %	17,5±0,4	189±6,0	70±3,0	12,5±0,8	1
Ацетат натрію / гліцерин 0,5 % / 0,5 %	17,0±0,7	185±6,0	65±3,0	10,5±0,6	1
1,0 % / 1,0 %	16,7±0,5	181±5,0	65±3,0	11,0±0,7	1
1,5 % / 1,5 %	16,3±0,5	177±6,0	70±3,0	12,0±0,7	1

Дані таблиць свідчать, що введення ацетату натрію і гліцерину підвищує розтяжність клейковини як борошна пшеничного, так і борошняної суміші. Збільшення концентрації добавок посилює їх дію.

Знижуються кількість сирової клейковини та її пружність, більшою мірою – у присутності ацетату натрію і гліцерину. Однак, показник ІДК змінюється в межах однієї групи – контрольного зразка.

Додавання солі і спирту до борошна з слабкої пшениці (Донецька 46) впливає аналогічно.

Таким чином, вплив добавок меншою мірою залежить від виду борошна, а більшою мірою – від виду і концентрації добавки.

Відомо, що пружні властивості клейковини залежать від вмісту в ній глютенінової фракції і зумовлені силами міжмолекулярних дисульфідних зв'язків [1,2]. Порушення системи цих зв'язків сприяє послабленню клейковини і збільшенню її розтяжності. Можливо, присутність ацетату натрію і гліцерину приводить до руйнування дисульфідних зв'язків,

зниження ступеня полімеризації глютеніна. Крім того, нами не виключається можливість зміцнення внутрішньо-молекулярних зв'язків у молекулі гліадину за рахунок збільшення кількості водневих зв'язків, оскільки гліцерин здатний підвищувати водневозв'язаність системи [3,4].

### **Список літератури**

1. Ауэрман Л.Я. Технология хлебопекарного производства. – М.: Легкая и пищевая пром.-сть, 1984. – 416 с.
2. Козьмина Н.П. Биохимия зерна и продуктов его переработки. – М.: 1976, – 375 с.
3. Теймурова О.Н. Разработка технологии жележных изделий с использованием модифицированных студнеобразователей: Дис...канд. техн. наук: 05.18.16. – Харьков, 1992. – 190 с.
4. Фомина И.Н. Разработка технологии жележных блюд и изделий с уменьшенным расходом желатина: Дис...канд. техн. наук: 05.18.16. – Харьков, 1994. – 193 с.