

Одержані дані експериментальних досліджень свідчать, що у горілках, приготовлених на воді, підготовленій за допомогою АВ марок Silcarbon K1810, Silcarbon K835 та Silcarbon K814 спостерігається підвищення прозорості та загальної деугустаційної оцінки, що позитивно позначається на стійкості та якості готової продукції.

#### Висновки

Науково обґрунтовано актуальність застосування активованого вугілля марок Silcarbon K1810, Silcarbon K835 та Silcarbon K814 у водоготуванні під час виробництва лікеро-горілчаної продукції.

#### Список літератури:

- DeSilva F. Activated carbon filtration// Water Quality Products Magazine. – 2000. – № 1. – P. 1–20.
- Tokuno S. Granular Activated Carbon Filtration and Nitrification // Water Utilities Laboratory for the City of Corpus Christi Texas. – 2000. – № 12. – P. 1–52.
- Thiel P. Activated carbon vs anthracite as primary dual media filters – a pilot plant study// P. Thiel, L. Zappia, P. Franzmann, B. Warton, M. Alessandrino, A. Heitz, P. Nolan, D. Scott, B. Hiller, D. Masters // 9<sup>th</sup> Annual Water Industry Engineers and Operators Conference Bendigo Exhibition Centre 5 to 7 September. – 2006. – P. 8–14.
- Baruth E. Water Treatment Plant Design // American Water Works Association, and American Society of Civil Engineers. Fourth ed. New York: McGraw – Hill Handbooks. – 2005. – P. 2–18.
- Dvorak B.I. Drinking Water Treatment: Activated Carbon Filtration// B.I. Dvorak, S.O. Skipton// Water Resource Management Drinking Water. – 2013. – № 11. – P. 1–12.
- Howie E. Supplying adequate drinking water to the devikulam village/ E. Howie, R. McIntosh, W. McCumstie, C. Tan, A. Lederhose, J. Mahadik. // University of Queensland. – 2011. – P. 1–61.
- Drinking Water Treatment: Activated Carbon Filtration – Режим доступу: <http://www.ianpubs.unl.edu/pages/publicationD.jsp?publicationId=293>
- Granular Activated Carbon (GAC) – Режим доступу: <http://www.usbr.gov/pmts/water/publications/reportpdfs/Primer%20Files/07%20-20Granular%20Activated%20Carbon.pdf>
- Activated Carbon Filters. – Режим доступу: <http://www.cyber-nook.com/water/Solutions.html>
- Activated Charcoal for Water Purification [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.buysactivatedcharcoal.com/water\\_purification](http://www.buysactivatedcharcoal.com/water_purification)
- Подлубная Е.Т. Очистка активным углем воды в водочном производстве / Е.Т. Подлубная, В.Е. Степная, Н.И. Славущая, Г.И. Зайканова //Ферментная и спиртовая промышленность. – 2001. – № 7 – С. 9–12.
- Ковальчук В.П. Критерии оценки качества воды и сорбционных материалов в ликероводочном производстве / В.П. Ковальчук, С.И. Олейник, З.Д. Кравчук// Доклад 4-й международной научно-практической конференции «Прогрессивные технологии и современное оборудование - важнейшие составляющие успеха экономического развития предприятий спиртовой и ликероводочной промышленности». – 2003. – С. 135–151.
- Бурачевский И.И. Производство водок и ликероводочных изделий/И.И. Бурачевский, Р.А. Зайнуллин, Р.В. Кунакова, В.А. Поляков, В.И. Федоренко. – М.: ДеЛи принт, 2009. – 324 с. – ISBN -5-94343-066-0
- Рябчиков Б.Е. Современные методы подготовки воды для промышленного и бытового использования. – М.: Де Ли принт, 2004. – 301 с. – ISBN -5-94343-066-0.
- Гончарук В.В. Современные проблемы технологии питьевой воды/ В.В. Гончарук, Н.А. Клименко, Л.А. Савчина, Т.Л. Врубель, И.П. Козятник //Химия и технология воды. – 2006. – № 28. – С. 3–95.

Покращені фізико-хімічні та сорбційні характеристики досліджуваного активованого вугілля дають змогу збільшити питомий об'єм підготовленої води на 18 – 20 %.

Найкращі результати досягаються при застосуванні вуглецевого мікропористого активованого вугілля марок Silcarbon K835 та Silcarbon K814. Застосування цих марок АВ є перспективним і дає змогу не тільки значно зменшити у воді вміст органічних сполук, але і заліза, азотвмісних сполук, покращити органолептичні показники як води, так і лікеро-горілчаної продукції з її використанням.

УДК 635.64: 58.056

## ФОРМУВАННЯ БІОЛОГІЧНО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН В ПЛОДАХ ТОМАТУ ПІД ВПЛИВОМ АБІОТИЧНИХ ФАКТОРІВ

О. П. Прісс

кандидат с.-г. наук, доцент кафедра технології переробки та зберігання продукції сільськогосподарства

Таврійський державний агротехнологічний університет пр. Б. Хмельницького 18, м.

Мелітополь, Запорізька обл., Україна, 72312

E-mail: olesyapriess@gmail.com

**Анотація.** Розглянуто вплив гідротермічних умов вирощування на формування пула аскорбінової кислоти, фенольних речовин та каротиноїдів у плодах томату. Встановлено, що визначальний вплив на формування комплексу біологічно-активних речовин томату має сума температур періоду формування і дозрівання плодів, де коефіцієнт кореляції залежно від показника становить від -0,64 до 0,75.

**Ключові слова:** томати, аскорбінова кислота, фенольні речовини, каротиноїди, абіотичні фактори.

**Аннотация.** Рассмотрено влияние гидротермических условий выращивания на формирование пула аскорбиновой кислоты, фенольных веществ и каротиноидов в плодах томата. Установлено, что определяющее влияние на формирование комплекса биологически активных веществ томата имеет сумма температур периода формирования и созревания плодов, где коэффициент корреляции в зависимости от показателя составляет от -0,64 до 0,75.

**Ключевые слова:** томаты, аскорбиновая кислота, фенольные вещества, каротиноиды, абиотические факторы.

#### Вступ

Овочі та плоди є незамінним компонентом харчування людини. Завдяки наявності біологічно активних речовин (БАР), що можуть впливати на функції окремих органів і систем організму їх вважають функціональними продуктами харчування. Широкий спектр біоактивних сполук містять томати. Помідори вирізняються високим вмістом різних каротиноїдів (лікопін, β-каротин, ксантофіли та ін.), фенольних речовини, вітаміну С і володіють високою антиоксидантною активністю [1]. Ці фітосполуки можуть запобігати діабету, серцевим, онкологічним та багатьом іншим захворюванням [2–4]. Тому з'ясування умов та механізмів формування БАР в плодовоовочевій продукції залишається актуальним.

#### Постановка проблеми та її зв'язок з найважливішими науковими та практичними завданнями

Концентрація біологічно-активних речовин в плодах залежить від різних біотичних і абіотичних факторів [5,6]. На сучасному рівні розвитку рослинництва можливе успішне регулювання багатьох біотичних факторів. Керувати ж абіотичними факторами в умовах відкритого ґрунту практично неможливо. Отже, виникає потреба в дослідженні впливу абіотичних факторів на процес формування біологічно-активних сполук в тканинах томатів, що дасть змогу прогнозувати їх біологічну цінність.

#### Огляд літератури

Питання формування окремих біоактивних сполук під впливом абіотичних факторів розгляда-

лись багатьма авторами [5–10]. Вміст аскорбінової кислоти (АК) в плодах та овочах суттєво варіює від виду і сорту продукції. Біологічна роль аскорбінової кислоти пов'язана з участю у формуванні колагену, поглинанні неорганічного заліза, зменшенні рівня холестерину в плазмі крові та посиленні імунітету, а реакція з синглетним киснем та іншими вільними радикалами характеризує її як антиоксидант. Рівень накопичення АК коливається в широких межах залежно від кліматичних чинників. Висловлена думка про сприятливий вплив нижчих температур на збільшення концентрації АК [7]. В останні роки науковці виявляють високу зацікавленість природними фенольними сполуками, оскільки їх знаходять у великих кількостях в рослинній продукції, споживання якої може знизити ризик розвитку раку, кардіоваскулярних та нейродегенеративних захворювань [3]. Науковцями з Бельгії (США) встановлено, що формування фенольних кислот та загального вмісту поліфенолів у томатах значною мірою залежить від характеристик спектру сонячного випромінювання [8]. Каротиноїди фітосполуки мають важливе значення для здоров'я людини. Їх біологічна роль проявляється у профілактиці і при лікуванні хронічних захворювань через антиоксидантні та провітамінні властивості каротиноїдів [4]. З'ясовано, що температури нижче 12 °С, дуже гальмують біосинтез каротиноїду лікопину, а температури вище 32 °С зовсім зупиняють цей процес [9]. Синтез лікопину прискорюється при температурах вище 20 °С, однак достовірного впливу температур на синтез β-каротину не встановлено [10]. Вплив метеорологічних чинників на синтез комплексу біоактивних речовин належним чином ще не були оцінені.

### Формування фонду аскорбінової кислоти, фенольних речовин та каротиноїдів у плодах томатів

Метою досліджень було виявити вплив гідротермічних умов вирощування на формування фонду аскорбінової кислоти, фенольних речовин і каротиноїдів у плодах томатів.

Дослідження проводилися на базі лабораторій НДІ Агротехнологій та екології Таврійського державного агротехнологічного університету (м. Мелітополь). Польові досліді по вирощуванню томатів сорту «Ріо Гранде Оригінал» проводили в умовах відкритого ґрунту на краплинному зрошенні. Щоденні метеорологічні дані

Таблиця 1 – Гідротермічні умови формування томатів

Рік досліджень	Показники							
	САТ періоду вегетації, °С	САТ за 40 днів до збору врожаю, °С	Опади періоду вегетації, мм	Опади за 40 днів до збору врожаю, мм	ГТК періоду вегетації	ГТК періоду формування плодів	Кількість днів з температурою нижче 13 °С	Кількість днів з температурою вище 30 °С
2005	2863,5	877,6	216,9	1,5	0,75	0,02	25	43
2006	2770,3	880,5	268,6	55,0	0,97	0,62	39	43
2007	3208,4	835,7	101,0	51,9	0,31	0,62	18	79
2008	2946,3	829,8	206,4	128,2	0,70	1,54	37	50
2009	2962,3	810,0	122,5	32	0,41	0,40	39	50
2010	3106,2	894,9	250,9	14,8	0,81	0,17	24	61
2011	3003,6	791,0	236,8	39,3	0,79	0,50	34	50
2012	3024,1	827,1	144,7	33,7	0,48	0,41	20	66

Найбільші суми активних температур (САТ) (близько 3100 – 3200 °С) спостерігали у 2007 та 2010 роках. Найменша сума температур періоду вегетації томатів була накопичена у 2006 році. У період формування і дозрівання томатів (40 днів до збору) САТ варіювала незначно: від 791,0 °С у 2011 до 896,5 °С у 2008 роках. Для томатів біологічний максимум складає 30 °С, мінімум 13 °С. Кількість днів з максимальною температурою вище 30 °С у 2005 і 2006 роках була однаковою і найменшою – 43. Найбільша кількість днів (79) з температурами, що перевершують біологічний максимум зафіксована у 2007 році. Доволі часто протягом періоду вегетації томатів нічні температури опускались нижче біологічного мінімуму. Найчастіше (37, 39 разів) негативні мінімальні температури спостерігали у 2006, 2008, 2009 роках. Для 2007 і 2012 років характерна кількість днів з температурами нижче біологічного мінімуму для томатів на рівні 18...20, що є найменшим за роки спостережень. Гідротермічний коефіцієнт Селянінова (ГТК) періоду вегетації томатів лише 2006 року наблизився до оптимального і становив 0,97. Три роки досліджень (2005, 2010, 2011) виявилися помірно посушливими, два роки (2008 і 2012) з суворю посухою і ще два роки (2007 і 2009) з дуже суворю посухою.

за період досліджень зібрані на Мелітопольській метеостанції. Визначення БАР проводили за наступними методиками: вміст аскорбінової кислоти (АК) за відновленням реактиву Тільманса [11]; вміст фенольних речовин (ФР) за допомогою реактиву Фоліна-Деніса, як описано в ДСТУ 4373:2005; загальний вміст каротиноїдів шляхом екстрагування пігментів ацетоном з наступним визначенням їх оптичної густини [12].

За період досліджень (2005 – 2011 роки) гідротермічні умови вирощування характеризувались значною нестабільністю. Сума температур періоду вегетації томатів змінювалась в діапазоні – 2770 – 3208 °С (табл. 1).

Однак, у період формування і дозрівання плодів оптимальна кількість опадів випала тільки у 2008 році, а в 2005 році опади були мізерні і ГТК за 40 днів до збору становив 0,02. У всі інші роки, за умовами зволоження період формування плодів характеризується від помірної до дуже суворой посухи.

За результатами наших досліджень, фонд аскорбінової кислоти в плодах томатів у середньому складає 17,06 мг/100 г сирової речовини. Коефіцієнт варіації кількості вітаміну по роках є незначним та становить близько 6 % (табл. 2).

Найбільший фонд аскорбінової кислоти томати накопичують у роки надлишкового зволоження в період формування і дозрівання плодів (2008), тоді як у посушливі роки (ГТК 0,02...0,17), рівень накопичення аскорбінової кислоти знижується. Між фондом АК та кількістю опадів за період формування і дозрівання плодів спостерігається пряма кореляційна залежність ( $r=0,68$ ). Сила зв'язку дещо зростає при співставленні пулу АК та гідротермічного коефіцієнту періоду формування і дозрівання плодів ( $r=0,69$ ). Між кількістю АК та опадами всього періоду вегетації томатів кореляція відсутня, що, ймовірно, пояснюється досить тривалим періодом вегетації. Пряма залежність з коєфі-

ціентом кореляції 0,59 встановлена також між фондом АК та кількістю днів з мінімальними температурами нижче біологічного оптимуму томатів.

Концентрація загальних поліфенолів у плодах томатів в середньому складає 46,57 мг/100 г сирової речовини (див. табл. 2). Коефіцієнт варіації вмісту фенольних сполук у плодах томатів залежно

від року є незначним – 9,23 %. Наші дослідження показують, що найбільша кількість фенолів накопичується у плодах пасльонових овочів у роки з найбільшою сумою температур у період формування і дозрівання плодів (2010). Це підтверджується і сильною прямою кореляцією між вказаними показниками:  $r=0,75$ .

Таблиця 2 – Біологічно-активні речовини томатів,  $x^{\pm} \pm sx^{\pm}$ ,  $n = 5$

Рік	Аскорбінова кислота, мг/100г	Фенольні речовини, мг/100г	Каротиноїди, мг/100г
2005	15,60±0,48	48,22±1,74	8,87±0,50
2006	17,90±0,28	47,30±1,38	8,45±0,22
2007	16,53±1,39	51,40±1,89	9,94±0,27
2008	18,22±0,19	43,50±1,29	8,15±0,22
2009	17,31±0,14	46,15±1,38	8,44±0,23
2010	15,34±0,58	53,10±1,62	9,65±0,44
2011	17,92±0,72	38,60±2,09	6,50±0,17
2012	17,63±0,92	44,25±1,63	7,54±0,30
V, %	6,06	9,23	12,25
НІР <sub>095</sub>	0,85	2,21	0,42
Sx, %	1,73	1,64	1,73

Опади достовірно не впливають на концентрацію поліфенольних сполук. Нівелювання впливу опадів певною мірою пояснюється застосуванням краплинного зрошення для компенсації недоволі вологи протягом всього періоду вегетації. Формування комплексу фенольних речовин у плодах томатів знаходиться у середній залежності від кількості днів з температурами вище та нижче біологічного оптимуму ( $r=0,39$ ; -0,47). Між концентраціями фенольних речовин і аскорбінової кислоти у томатах встановлено стабільний сильний обернений

кореляційний зв'язок ( $r=-0,77$ ). Тому можна припустити, що ці антиоксиданти виявляють компенсаторну дію щодо один одного, підтримуючи тим самим прооксидантно-антиоксидантну рівновагу клітин<sup>4</sup>. За нашими даними, високі температури в період формування і дозрівання плодів призводять до зменшення кількості АК. Між фондом АК та САТ періоду формування і дозрівання плодів існує обернена залежність ( $r=-0,64$ ) (табл. 3). Подібні результати отримані і іншими дослідниками [7].

Таблиця 3 – Коефіцієнти парних кореляцій для плодів томату,  $N=8$

Показ-ники*	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11
X1	1	-0,23	-0,55	-0,07	-0,64	-0,05	0,90	-0,67	-0,33	0,32	0,35
X2	-0,23	1	0,49	-0,30	0,49	-0,33	-0,13	-0,22	<b>-0,64</b>	<b>0,75</b>	<b>0,65</b>
X3	-0,55	0,49	1	-0,02	0,99	-0,04	-0,64	0,38	-0,03	-0,11	-0,21
X4	-0,07	-0,30	-0,02	1	0,00	1,00	-0,02	0,41	<b>0,68</b>	-0,33	-0,16
X5	-0,64	0,49	0,99	0,00	1	-0,02	-0,70	0,43	0,03	-0,13	-0,23
X6	-0,05	-0,33	-0,04	1,00	-0,02	1	-0,01	0,41	<b>0,69</b>	-0,36	-0,18
X7	0,90	-0,13	-0,64	-0,02	-0,70	-0,01	1	-0,76	-0,21	0,39	<b>0,41</b>
X8	-0,67	-0,22	0,38	-0,41	0,43	0,41	-0,76	1	<b>0,59</b>	-0,47	<b>-0,42</b>
X9	-0,33	<b>-0,64</b>	-0,03	<b>0,68</b>	0,03	<b>0,69</b>	-0,21	<b>0,59</b>	1	<b>-0,77</b>	<b>-0,70</b>
X10	0,32	0,75	-0,11	-0,33	-0,13	-0,36	0,39	-0,47	<b>-0,77</b>	1	<b>0,96</b>
X11	0,35	0,65	-0,21	-0,16	-0,23	-0,18	0,41	-0,42	<b>-0,70</b>	<b>0,96</b>	1

\*Примітка. X1 – САТ періоду вегетації, X2 – САТ періоду формування і дозрівання плодів, X3 – опади періоду вегетації, X4 – опади періоду формування і дозрівання плодів, X5 – ГТК періоду вегетації, X6 – ГТК періоду формування і дозрівання плодів, X7 – кількість днів з температурами вище біологічного максимуму, X8 – кількість днів з температурами нижче біологічного мінімуму, X9 – аскорбінова кислота, X10 – фенольні речовини, X11 – каротиноїди.

Кількість каротиноїдів у томатів знаходиться на рівні 6 – 10 мг/100 г сирової маси. Варіативність по роках є середньою і становить 12,25 %. Отрима-

ні дані свідчать, що фонд каротиноїдів у плодах томата практично не залежить від опадів, оскільки плоди вирощуються на поливі. Встановлено силь-

ний прямиї кореляційні зв'язок ( $r=0,65$ ) між накопиченням каротиноїдів та сумою температур періоду формування і дозрівання плоду. Кількість днів з температурами нижче біологічного мінімуму та вище біологічного максимуму має середню силу впливу на формування каротиноїдів ( $r=-0,42$ ; 0,41 відповідно). Вміст каротиноїдів у томатах знаходиться у оберненій залежності із вмістом аскорбінової кислоти ( $r=-0,70$ ) та у тісному прямому зв'язку із вмістом фенольних речовин ( $r=0,96$ ), що вказує на подібність сприятливих умов для максимального формування біологічно активних речовин.

### Висновки

Формування біологічно-активних речовин томатів залежить від таких абіотичних факторів як температура та опади. Залежності встановлені на основі зв'язків парного кореляційного аналізу між абіотичними факторами та концентраціями біологічно-

активних речовин. Доведено, що визначальний вплив на формування комплексу біологічно-активних речовин томату має сума температур періоду формування і дозрівання плодів, де коефіцієнт кореляції залежно від показника становить від 0,64 до 0,75. Між пулом аскорбінової кислоти та опадами періоду формування і дозрівання плодів існує пряма кореляція ( $r=0,68$ ). Опади не впливають на формування фенольних речовин та каротиноїдів. Концентрації кожної з досліджених біологічно активних речовин знаходяться в тісній кореляції між собою, що вказує на подібність умов для формування плодів з високою біологічною цінністю.

Встановлені в результаті досліджень залежності між фондом біологічно-активних речовин та гідротермічними факторами періоду вегетації, формування та дозрівання плодів, дозволяють прогнозувати та контролювати біологічну цінність вирощених томатів, що дасть змогу розробляти ефективні шляхи реалізації продукції.

### Список літератури:

1. Antioxidant activity and bioactive compound changes during fruit ripening of high lycopene tomato cultivars / R. Iahy, C. Hdidder, M. S. Lenucci [et al.] // Journal of Food Composition and Analysis. – 2011. – Vol. 24 (4-5). – P. 588-595.
2. Du J. Ascorbic acid: chemistry, biology and the treatment of cancer / J. Du, J.J. Cullen, G.R. Buettner // Biochim Biophys Acta. – 2012. – Vol. 1826(20). – P. 443-457.
3. Dietary polyphenols and the prevention of diseases / A. Scalbert, C. Manach, C. Morand [et al.] // Critical reviews in food science and nutrition. – 2005. Vol. 45. – P. 287-306.
4. Rao A.V. Carotenoids and human health / A.V. Rao, L.G. Rao // Pharmacological Research. – 2007. – № 55. – P. 207-216.
5. The effect of environmental conditions on nutritional quality of cherry tomato fruits: evaluation of two experimental Mediterranean greenhouses / M. A. Rosales, L. M. Cervilla, E. Sánchez-Rodríguez [et al.] // J. Sci. Food Agric. – 2011. – Vol. 91(1). – P. 152-162.
6. Effects of environmental factors and agricultural techniques on antioxidant content of tomatoes / Y. Dumas, M. Dadomo, G. Di Lucca [et al.] // J. Sci. Food Agric. – 2003. – Vol. 83(5). – P. 369-382.
7. Lee S. K. Preharvest and postharvest factors influencing vitamin C content of horticultural crops / Seung K. Lee, Adel A. Kader // Postharvest Biology and Technology. – 2000. – Vol. 20. – P. 207-220.
8. Luthria D. L. Content of total phenolics and phenolic acids in tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) fruits as influenced by cultivar and solar UV radiation / D. L. Luthria, S. Mukhopadhyay, D. T. Krizek // Journal of Food Composition and Analysis. – 2006. – Vol. 19. – P. 771-777.
9. Krumbein A. Effects of environmental factors on carotenoid content in tomato (*Lycopersicon esculentum* (L.) Mill.) grown in a greenhouse / A. Krumbein, D. Schwarz, H.P. Kläring // Journal of Applied Botany and Food Quality. – 2006. – № 80. – P. 160-164.
10. Найченко В.М. Практикум з технології зберігання і переробки плодів та овочів з основами товарознавства / В.М. Найченко. – К.: ФАДА ЛТД, 2001. – 211 с.
11. Мусієнко М.М. Спектрофотометричні методи в практиці фізіології, біохімії та екології рослин / М.М. Мусієнко, Т.В. Паршикова, П.С. Славний. – К.: Фітосоціоцентр. – 2001. – 200 с.

УДК 663.8.051-035.2:577.15

## ВИКОРИСТАННЯ НЕТРАДИЦІЙНОЇ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ В ТЕХНОЛОГІЯХ ФЕРМЕНТОВАНИХ НАПОЇВ

В.Л. Прибильський

доктор технічних наук, професор  
E-mail: undihp@mail.ruНаціональний університет харчових технологій,  
вул. Володимирська, 68, м. Київ, Україна, 01601

І. В. Мельник

кандидат технічних наук, доцент  
E-mail: ivmelnik@ukr.netОдеська національна академія харчових технологій,  
вул. Канатна, 112, м. Одеса, Україна, 55039

С.В. Омельчук

аспірант  
E-mail: chemistry2009@mail.ruЧеркаський державний технологічний університет,  
вул. Шевченка, 460, м. Черкаси, Україна, 18000

**Анотація:** В статті розглянуто вплив біологічно активних речовин рослинного походження на технологічні процеси і якості ферментованих напоїв на основі солодового суслу. Вивчено вплив основних хімічних речовин екстракту навколоплідних шкур грецького горіха на фізико-хімічні та органолептичні показники готового напою.

**Ключові слова:** ферментовані напої, біологічно активні речовини, солодове сусло, волосський горіх.

**Аннотация:** В статье рассмотрено влияние биологически активных веществ растительного происхождения на технологические процессы и качество ферментированных напитков на основе солодового суслу. Изучено влияние основных химических веществ экстракта околоплодных шкур грецкого ореха на физико-химические и органолептические показатели готового напитка.

**Ключевые слова:** ферментированные напитки, биологически активные вещества, солодовое сусло, грецкий орех.

### Вступ

В останні роки все більшу увагу приділяють виробництву напоїв, які містять біологічно активні речовини. Асортимент таких напоїв постійно розширюється за рахунок розробки нових технологій. Особливо спостерігається підвищена увага спеціалістів до сировини природного походження, що містить біологічно активні речовини. Природні унікальні комплекси рослинної сировини передбачають як лікувально-профілактичну дію, так і можливість їхнього використання в якості харчових добавок, оскільки вони володіють різними смакоароматичними, дубильними, антиоксидантними, антимікробними та іншими властивостями.

До ряду таких напоїв варто відносити нетрадиційні сорти пива, традиційний квас та квас з додаванням допоміжної плодово-ягідної сировини [1], збитні та меді. Всі ці напої виготовляють на основі солодового суслу, але деякі з них, наприклад, нетрадиційні сорти пива, не варто відносити до їхньої класичної групи, а решта з перелічених напоїв не відноситься до жодної з традиційних груп напоїв, тому їх необхідно об'єднати в одну велику групу – ферментовані напої на основі солодового суслу.

### Постановка проблеми

Наряду з багатьма актуальними проблемами однією з основних проблем харчової промисловості є виготовлення ферментованих напоїв з додаванням біологічно активних речовин, які орієнтовані на використання у їхньому виробництві місцевих сировинних ресурсів рослинного походження.

Існує велика кількість нових технологій ферментованих напоїв з використанням біологічно активної рослинної сировини як в Україні, так і за кордоном. В даний час в якості біологічно активної сировини використовуються різні продукти рослинного походження, мед, мінеральні солі, синтетичні ароматичні речовини та інші компоненти. Нетрадиційна рослинна сировина в солодових ферментованих напоях формує його органолептичні, фізико-хімічні, іноді фармакологічні властивості, пом'якшує дію алкоголю на організм, підвищує харчову цінність напою (продукти переробки плодів, ягід, мед, цедра цитрусових, трави, коріння та інше) [2,3,4].

### Літературний огляд

На сьогодні існує велика кількість нетрадиційної сировини, яку додають в ферментовані напої на основі солодового суслу. Деякі з них мають технологічне призначення та використовуються завдяки присутності в них поліфенольних, дубильних, азотистих або мінеральних речовин. Частина з них мають фармакологічне призначення, що володіють вираженим профілактичним ефектом відносно якогось захворювання (з антиканцерогенними, гепатопротекторними, антиоксидантними властивостями). Екстракти більшості рослин, які використовують як добавки, найчастіше виявляють антиоксидантний ефект [5]. Також існує група нетрадиційної сировини, яка забезпечує формування заданих органолептичних властивостей ферментованих напоїв на основі солодового суслу. Для цього вносять джерела ароматичних і смакових речовин (ефірні масла, есенції, настої, екстракти ароматич-