

**Л.Ф. Скалецька,**

кандидат сільськогосподарських наук,

**О.В. Завадська,**

кандидат сільськогосподарських наук,

**Т.В. Дяденко, магістр\***

Національний університет біо-ресурсів і природокористування України

## Якість свіжої та сушеної продукції цибулі ріпчастої (*Allium cepa* L.) різних сортів

Наведено результати дослідження придатності цибулі ріпчастої різних сортів, вирощеної в умовах Лісостепу України, до переробки. Проведена комплексна оцінка свіжої продукції цибулі ріпчастої 9 різних сортів за вмістом основних біохімічних, господарсько-біологічних, органолептичних показників із метою підбору найпридатніших для сушіння. Виділено сорти, цибулини яких нагромаджують найбільше сухої речовини, цукрів, вітаміну С, характеризуються найбільшим виходом готової продукції. Проведена оцінка сухої продукції за комплексом органолептичних та технологічних показників. Виявлено втрати основних біохімічних компонентів цибулин під час сушіння та в процесі тривалого зберігання готової продукції. Встановлено, що протягом зберігання сушеної цибулі вміст сухої речовини та кислот зростає, а цукрів та вітаміну С зменшується. За комплексом досліджуваних показників виділені найпридатніші для сушіння сорти цибулі ріпчастої Гармонія та Сквирська.

### Ключові слова:

цибуля, якість, сорт, переробка, сушіння, біохімічні, органолептичні, технологічні показники.

**Вступ.** Цибулю ріпчасту культивують уже понад 3500 років, а на території України – понад 1000 р. В їжу використовують як підземну, так і надземну частину цибулі ріпчастої (цибулина та зелене листя). Ще однією перевагою цієї овочевої культури є здатність зберігатися протягом тривалого періоду – аж до наступного врожаю. Нестандартні цибулини використовують для вигонки на зелене перо в закритому ґрунті у несезонний період [1].

За вживання 100–150 г зеленої цибулі можна повністю задовольнити добову потребу організму в аскорбіновій кислоті та каротині. За даними Українського науково-дослідного інституту харчування, річна норма споживання цибулинних овочів на одного жителя у середньому має становити не менше 10 кг, у тому числі зеленого листя – 1,9 кг [1, 2].

**Постановка проблеми.** Останніми роками в Україні спостерігається перевиробництво овочів, у т. ч. й цибулі ріпчастої. Сертифікованих сховищ для її зберігання недостатньо [3]. Тому, важливе значення має пошук альтернативних, економічно вигідних напрямів її переробки. Одним із них є сушіння [4, 5].

Як відомо, якість переробленої продукції значно залежить від якості вихідної сировини (за даними деяких дослідників ця залежність становить понад 70%), передусім, – від умісту основних біохімічних показників, які й формують харчову та біологічну цінність [1, 2, 5]. За цього, вирішальну роль у накопиченні основних біохімічних складників мають сортові особливості. Встановлено, що не кожний сорт чи гібрид придатний для промислової переробки, навіть якщо він має цінні агробіологічні ознаки та хороші смакові

властивості. Більш того, сорти овочевих культур рідко бувають універсальними та не можуть однаково успішно використовуватись для різних видів переробки [1, 2]. Так, за оцінювання придатності певного сорту чи гібриду для сушіння, насамперед, потрібно враховувати вміст сухих речовин, що визначатиме вихід готової продукції, цукрів, від яких залежатиме смак сухої продукції, біологічно-цінних речовин тощо. Для проведення якісної механічної обробки цибулини важливі наступні характеристики її покриття: ступінь твердості, цілісність шкірки та сила зв'язку лусок із плодним тілом [5]. Таким чином, для отримання якісної сушеної продукції цибулі ріпчастої завдання, підбору сортименту має важливе значення.

**Метою дослідження** є оцінка свіжої та сушеної цибулі ріпчастої різних сортів за вмістом осно-

\* Науковий керівник – Завадська О.В., кандидат сільськогосподарських наук, доцент

вних біохімічних, господарсько-біологічних, органолептичних показників із метою виділення найпридатніших для сушіння.

**Матеріали та методика досліджень.** Дослідження проводили протягом 2011–2012 рр. у Національному університеті біоресурсів і природокористування України (м. Київ). Для досліджень було відібрано дев'ять сортів і гібридів цибулі ріпчастої, придатних для вирощування у зоні Лісостепу, перспективних і занесених до Реєстру сортів рослин [6]. Схема досліду наведена у табл. 1. Як контроль використали добре вивчений, рекомендований для сушіння та поширений сорт вітчизняного виробництва Сквирська.

Цибулю ріпчасту вирощували на дослідному овочевому полі ННВЛ «Випробування селекційних досягнень та екологічна оцінка технологій вирощування плодово-ягідних, овочевих, лікарських та квітково-декоративних культур» НУБіП України, який розміщений у північній частині Лісостепу України. Товарність, господарсько-біологічні, біохімічні та органолептичні аналізи свіжої та сушеної продукції та безпосередньо дослідне сушіння проводили в науково-навчальній лабораторії кафедри технології зберігання, переробки та стандартизації продукції рослинництва ім. проф. Б.В. Лесика за загальноприйнятими методиками [7].

Для сушіння використовували сушарку «Садочок 2М», яка виготовляється згідно затверджених ТУ У 23061103.001-98 та має державний сертифікат відповідності.

**Результати досліджень та їх обговорення.** Як свідчать дані літератури та проведені дослідження, найважливішими факторами, що визначають вихід і якість сухої продукції будь-якої культури, є вміст основних біохімічних показників, особливо сухої речовини та цукрів (табл. 1).

За обидва роки досліджень, найбільший вміст сухої речовини встановлено у цибулинах сортів Гармонія та Сквирська (контроль) – 12,8% та 13,9% відповідно, найменший – у цибулинах сорту Бронзе де Ампоста – 9,4% (на 4,5% (різниця істотна) менше за контроль). Серед інших досліджуваних варіантів істотної різниці за цим показником не встановлено. Найвищий вміст цукрів виявлено у цибулинах сортів Сквирська (контроль) та Буран – 7,8 та 7,3% відповідно. Між вмістом сухої речовини та цукрів у цибулинах встановлена пряма середня залежність –  $r = +0,56 \pm 0,02$ .

Найвищий вміст титрованих кислот виявлено у цибулинах сортів Бронзе де Ампоста та Мавка – 0,47 та 0,44% відповідно, найменший – гібрида Шерпа F<sub>1</sub> (на 0,07% менше порівняно з контролем). Цибулини інших варіантів за цим показником не відрізнялися. Найбільшу кількість вітаміну С містили свіжі цибулини сортів Сквирська (контроль), Грандина, Господиня та Гармонія – більше 6 мг.

Кількість відходів у процесі механічного очищення залежала від сорту (табл. 2). Найменше їх утворювали цибулини сорту Бронзе де Ампоста – 11,0%, що на 1,3% менше порівняно з контролем. Досить мало відхо-

Показники вмісту основних елементів біохімічного складу цибулі ріпчастої різних сортів, середнє за 2011–2012 рр.

Варіант досліду	Вміст у цибулинах, %					вітаміну С, мг%
	сухої речовини			кислот	цукрів, сума	
	2011	2012	середнє			
Сквирська (контроль)	12,3	15,5	13,9	0,31	7,8	5,4
Аренал F <sub>1</sub>	10,1	12,9	11,5	0,41	6,2	3,8
Бронзе де Ампоста	8,5	10,2	9,4	0,47	6,4	4,4
Буран	11,0	11,5	11,3	0,34	7,0	4,4
Гармонія	12,9	12,7	12,8	0,34	7,3	5,4
Господиня	11,2	13,1	12,2	0,37	6,2	5,0
Грандина	11,0	12,9	12,0	0,37	7,2	5,1
Мавка	10,8	12,2	11,5	0,44	5,2	4,5
Шерпа F <sub>1</sub>	10,1	11,1	10,6	0,24	5,6	3,1
НІР <sub>05</sub>	0,9	1,1				

Таблиця 1

Кількість відходів та вихід сушеної продукції цибулі ріпчастої різних сортів, середнє за 2011–2012 рр.

Варіанти досліду	Кількість відходів, %	Вихід сухої продукції з підготовленої сировини, %			Вихід сухої продукції з неочищеної сировини, %	Кількість свіжої сировини для виготовлення 1 кг сухої, кг
		2011	2012	середнє		
Сквирська (контроль)	12,3	15,6	18,0	16,8	14,7	6,8
Аренал F <sub>1</sub>	12,1	13,6	15,0	14,3	12,6	7,9
Бронзе де Ампоста	11,0	12,9	15,1	14,0	12,5	8,0
Буран	14,6	14,7	16,5	15,6	13,3	7,5
Гармонія	11,5	15,2	17,0	17,1	15,1	6,6
Господиня	20,5	16,4	17,8	16,1	13,6	7,4
Грандина	15,5	14,8	16,0	15,4	13,0	7,7
Мавка	20,7	13,0	14,2	13,6	10,8	9,3
Шерпа F <sub>1</sub>	22,1	13,1	15,3	14,2	11,1	9,0
НІР <sub>05</sub>		1,6	0,84			

Таблиця 2

Таблиця 3

**Показники вмісту основних елементів біохімічного складу сушеної цибулі ріпчастої різних сортів, середнє за 2011–2012 рр.**

Варіант досліджу	Вміст у сухій продукції, %					вітаміну С, мг%
	сухої речовини			кислот	цукрів, сума	
	2011	2012	середнє			
Сквирська (контроль)	86,8	87,0	86,9	2,4	38,4	19,3
Аренал F <sub>1</sub>	87,7	89,0	88,4	2,5	37,3	15,5
Бронзе де Ампоста	84,6	87,5	86,1	3,4	40,5	15,1
Буран	86,3	86,8	86,6	3,3	32,1	15,2
Гармонія	87,1	86,0	86,6	3,4	41,4	20,7
Господиня	87,1	88,2	87,7	3,9	36,5	15,7
Грандина	87,6	88,3	88,0	2,9	30,9	16,9
Мавка	86,6	87,5	87,1	3,3	32,8	16,3
Шерпа F <sub>1</sub>	86,6	95,0	90,8	3,8	29,6	18,4
НІР <sub>05</sub>	0,75	5,33				

дів було також у сорту Гармонія (11,5%).

За виходом готової продукції з очищеної сировини виділилися сорти Гармонія та Сквирська (контроль) – 17,1 та 16,8% відповідно. Загалом на цей показник, як свідчать результати досліджень, найбільше впливає вміст сухих речовин у свіжій продукції та кількість відходів. Виходячи з цього, найменше потрібно було свіжої продукції для отримання 1 кг сухої сортів Гармонія та Сквирська (контроль) – 6,6 та 6,8 кг відповідно.

Важливе значення за сушіння будь-якої продукції має не тільки вміст біохімічних показників у свіжій продукції, але і відсоток їхнього збереження в сухій сировині. Вміст основних біохімічних показників сушеної продукції цибулі ріпчастої наведені в табл. 3.

Найбільшу кількість сухої речовини містила сушена продукція, виготовлена із цибулин гібрида Шерпа F<sub>1</sub>, – більше 90%. Щодо вмісту цукрів, то найбільше їх було у сухій продукції сортів Гармонія та Бронзе де Ампоста – 41,4 та 40,5%, що на 2,7 та на 2,1% більше порівняно з контролем. Як свідчать отримані дані, на кількість вологи впливав вміст цукрів. У результаті проведеного кореляційного аналізу встановлено середню пряму залежність між цими показниками –  $r = +0,5 \pm 0,32$ .

Суша цибуля містить значну кількість вітаміну С – від 15,1 до 20,7 мг%. Найвищою біологічною цінністю характеризувалася суша продукція сорту Гармонія – 20,7 мг%, що на 1,4 мг% більше порівняно з контролем.

Під час дегустації відновленої продукції найбільшу кількість балів отримали зразки, виготовлені із сортів Сквирська (контроль) та Гармонія – по 7 балів за 9-бальною шкалою, найнижчу –

гібридів Шерпа F<sub>1</sub> та Аренал F<sub>1</sub> (5,2 та 5,4 бала відповідно). Досить високо оцінили і відновлену продукцію сортів Мавка та Грандина – 6,8 бала.

Зміна біохімічних показників під час сушіння залежить від сортових особливостей. Втрати вітаміну С значні й коливаються у межах 49,3–74%. Найменшу кількість цього елемента втрачали цибулини сортів Мавка, Господиня та Грандина – на рівні 50%. Кількість цукрів під час сушіння зменшується не так істотно, а інколи може навіть збільшуватися.

Недостатньо вивченим є питання щодо змін біохімічних показників у процесі зберігання сушеної продукції. Тому, протягом усього періоду зберігання (через 3,6 та 9 місяців) визначали вміст основних біохімічних показників. Результати досліджень динаміки біохімічного складу сушеної цибулі ріпчастої різних сортів у період тривалого зберігання наведено у табл. 4.

Встановлено, що протягом зберігання вміст сухої речовини зростає у межах від 0,9 до 2,5%. У всіх зразках сушеної продукції встановлено зменшення цукрів. За цього, найістотнішими ці втрати були у пробах цибулі гібрида Шерпа F<sub>1</sub> (4,7%), а також сортів

Мавка та Господиня – 3,3 та 3,7% відповідно. Вміст титрованих кислот у процесі зберігання сушеної продукції, на відміну від цукрів, поступово зростає, особливо після 6 місяців зберігання. Для деяких сортів їхнє збільшення зовсім незначне – Сквирська (контроль), Господиня, Мавка.

Проведені дослідження свідчать, що після 9 місяців зберігання вміст титрованих кислот у сухій продукції зростає. Однак за сприятливих умов зберігання приріст незначний і коливається у межах 0,1–0,9%. Щодо вмісту вітаміну С, то втрати становили від 1,3 до 2,7% від початкового вмісту. Через 9 місяців зберігання сушена цибуля має високу харчову та біологічну цінність.

**Висновки.** За комплексом якісних показників, а саме: біохімічних, органолептичних, фізичних та технологічних, визначених у свіжій, сухій та відновленій продукції цибулі ріпчастої, виділилися сорти Гармонія та Сквирська (контроль). Цибулини цих сортів мають збалансований вміст основних біохімічних показників у свіжій і сушеній продукції високу товарність та забезпечують значний вихід сушеної продукції. Для виготовлення 1 кг сухої продукції потрібно використати 6,6 кг свіжої сировини.

**Динаміка біохімічного складу сушеної цибулі ріпчастої різних сортів у період тривалого зберігання, середнє за 2011–2012 рр.**

Варіанти дослідів	Вміст сухих речовин, %			Вміст цукрів всього, %			Вміст титрованих кислот, %			Вміст вітаміну С, мг%		
	до зберігання	після зберігання 9 міс	зміна (±)	до зберігання	після зберігання 9 міс	зміна (±)	до зберігання	після зберігання 9 міс	зміна (±)	до зберігання	після зберігання 9 міс	зміна (±)
Сквирська (стандарт)	86,8	87,8	+1,0	36,3	35,5	-0,8	2,5	2,7	+0,2	18,3	16,1	-2,2
Аренал F <sub>1</sub>	87,7	88,2	+1,5	26,2	24,1	-2,1	3,3	3,6	+0,3	14,4	12,4	-2,0
Бронзе де Ампоста	84,6	87,1	+2,5	38,1	37,5	-0,6	4,2	4,6	+0,4	12,2	10,8	-2,4
Буран	86,3	88,8	+2,5	30,5	29,6	-0,9	3,3	3,4	+0,1	14,0	12,7	-1,4
Гармонія	87,6	89,7	+2,1	29,5	28,8	-0,7	3,5	3,8	+0,3	16,1	14,8	-1,3
Господиня	87,1	88	+0,9	35,3	33,0	-3,3	4,0	4,1	+0,1	14,7	12,0	-2,7
Грандина	87,1	88,7	+1,6	33,0	31,5	-1,5	2,5	3,4	+0,9	15,4	13,4	-2,0
Мавка	86,6	88,8	+2,2	31,2	27,5	-3,7	3,3	3,4	+0,1	14,9	13,2	-1,7
	86,6	88,7	+2,1	26,3	21,6	-4,7	4,6	4,8	+0,8	17,0	15,5	-1,5

вину сорту Гармонія та 6,8 кг – Сквирська. Суша та відновлена продукція цих сортів відзначалася високими дегустаційними оцінками.

Протягом зберігання сушеної цибулі вміст сухої речовини та кислот зростає, а цукрів та вітаміну С, навпаки, зменшується. Однак за сприятливих умов ці

зміни незначні. Через 9 місяців зберігання сушена цибуля має високу харчову та біологічну цінність.

#### ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Барабаш, О.Ю. Біологічні основи овочівництва / О.Ю. Барабаш, Л.К. Тараненко, З.Д. Сич. – К.: Арістей, 2005. – 354 с.
2. Скалецька, Л.Ф. Біохімічні зміни продукції рослинництва при її зберіганні та переробці [навчальний посібник] / Л.Ф. Скалецька, Г.І. Подпрятков. – К.: Видавничий центр НАУ, 2008. – 287 с.
3. Мінагрополітики: виробництво овочів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://minagro.gov.ua/node/1422>.
4. Завадська, О.В. Сушіння – актуальний напрям переробки коренеплодів моркви / О.В. Завадська, І.М. Бобось // Продовольча індустрія АПК. – 2012. – № 6 – С. 43–47.
5. Бурич, О. И. Сушка плодов и овощей / О.И. Бурич, Ф.С. Берки – М.: Пищевая промышленность, 1988. – 279 с.
6. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2010 р. – К.: Алефа, 2010. – 229 с.
7. Скалецька, Л.Ф. Основи наукових досліджень зі зберігання та переробки продукції рослинництва [навчальний посібник] / Л.Ф. Скалецька, Г.І. Подпрятков, О.В. Завадська – К.: Видавничий центр НАУ, 2006. – 204 с.