

ДОСЛІДЖЕННЯ УМОВ ТА СПОСОБІВ ЗБЕРІГАННЯ БУЛЬБ ТОПІНАМБУРА

В. М. Положенець, д.с.-г.н., професор

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Л. В. Немерицька, к.б.н., доцент

І. А. Журавська, к.с.-г.н.

І. І. Насінник, спеціаліст вищої категорії, викладач-методист

Житомирський агротехнічний фаховий коледж, м. Житомир

Актуальність теми. За ґрунтово-кліматичними і погодними умовами Україна є сприятливою для вирощування топінамбуру. Внаслідок вирощування топінамбуру є всі можливості для виробництва біопалива, спирту, ліків, продуктів харчування, інуліну, лікувально-дієтичних цукрів, пектину, целюлози, органічних розчинників, кормових дріжджів, а відходи від переробки широко використовуються для годівлі тварин та птиці.

Топінамбур, або земляна груша є багаторічною рослиною, яка нараховує близько 200 видів.

Відомо, що топінамбур володіє високою холодо- і морозостійкістю, зокрема весною сходи витримують приморозки $-4-5^{\circ}\text{C}$, а восени рослини вегетують до $-7-8^{\circ}\text{C}$.

Топінамбур містить велику кількість сухих речовин (до 20 %), серед яких полімерний полісахарид, інулін, клітковина, білки, пектин, вітаміни та мінеральні елементи.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. При вирощуванні топінамбуру однією з головних проблем є технологія зберігання бульб впродовж зимового періоду. На думку багатьох дослідників одним із самих простих і дешевих способів зберігання топінамбуру є знаходження бульб у ґрунті з наступним викопуванням їх по мірі необхідності.

Доведено, що зібрані бульби топінамбуру швидко висихають і легко уражуються шкідливими мікроорганізмами грибного та бактеріального походження. Такі обставини пояснюються тим, що на відміну від картоплі на поверхні бульб топінамбуру відсутня наявність пробкового шару, а тому під час тривалого зберігання врожаю проходить активізація природної втрати вологи в бульбоплодах та наступного ураження їх хворобами.

Згідно повідомлення деяких авторів при традиційних способах зберігання топінамбуру навіть нетривалого часу бульби втрачають значну частину поживних речовин, а в подальшому на їх поверхні з'являються збудники хвороб мікозного походження, зокрема *Bussocheamys fulva*, *Aspergillus clavatus*, *Penicillium clariforme* та ін.

Мета досліджень – проаналізувати і узагальнити дослідження щодо способів зберігання бульб топінамбуру з подальшим удосконаленням оптимальних технологій його зимового зберігання в умовах Полісся України.

Методи досліджень. Досліди з напрямку зберігання топінамбуру проводили з певною кількістю досліджувального матеріалу згідно загальноприйнятих

методик, зокрема визначення інтенсивності дихання, встановлення латентної ураженості бульб хворобами та ін.

Виробничі досліді здійснювали безпосередньо в земельних кагатах за відповідними розмірами та додержуванням технології зберігання бульбоплодів з використанням необхідних засобів механізації.

Поставлені експерименти супроводжувалися відповідними обліками факторів, зокрема: вимірюванням температури та вологості повітря, встановленням вмісту середовища CO₂ та ін.

Облік ступеня ураження листків топінамбуру альтернаріозом, борошнистою росю, септоріозом здійснювали за 9-бальною шкалою:

- 0 – рослина без симптомів ураження;
- 1 – незначне ураження, окремі плямі, менше ніж 2,5 % поверхні листків;
- 2 – окремі плями не більше ніж на 5 % площі листків;
- 3 – уражено 10 % площі листків;
- 4 – середнє ураження, симптоми на 15 % поверхні листків;
- 5 – середнє ураження, майже кожний листок уражений, до 25 % поверхні листків засохло;
- 6 – дуже значне ураження, де 50 % листків загинуло, початок ураження стебел;
- 7 – до 75 % листків загинуло, прогресує ураження стебел;
- 8 – на ділянці всі рослини загинули.

Результати досліджень. В першій серії експериментів щодо вивчення наслідків зберігання бульб топінамбуру в залежності від сортового складу та параметрів температури в середині кагату нами встановлено, що втрати природної ваги бульб при 25 °С у середньостиглого сорту Інтерес складав 55,2 %, у ранньостиглого Скороспілка 60,1 % та у пізньостиглого Великоплідний відповідно 50,0 % (табл. 1). Значно нижчі показники щодо втрат природної ваги бульб в залежності від сортового складу спостерігалися при нижчих параметрах температури. Так, зокрема при температурі 10 °С природні втрати ваги бульб в залежності від групи стиглості сортів Інтерес, Скороспілка і Великоплідний складали відповідно 25,4 %; 30,1 % і 27,2 %. Слід відмітити, що значно більші показники щодо природних втрат бульбоплодів спостерігалися внаслідок зберігання їх протягом 20 діб. Так зокрема, при температурі 25 °С втрати врожаю у сортів Інтерес складали 70,4 %, Скороспілка – 75,2 % та сорту Великоплідний – 63,7 %. Подібна закономірність щодо втрат ваги бульб топінамбуру спостерігалася в межах температури зберігання від 10 до 20 °С (табл.1).

**Втрата ваги бульб топінамбуру залежно від температури зберігання
(2018–2020 рр.)**

Сорт	Група стиглості	Втрата ваги бульб в залежності від температури зберігання, °С				
		контроль*	10	15	20	25
Термін зберігання 10 днів						
Інтерес	сер.ран.	0	25,4	36	41,3	55,2
Скороспілка	ран.	0	30,1	39,3	45,4	60,1
Великоплідний	пізн.	0	27,2	36,4	38,2	50
Термін зберігання 20 днів						
Інтерес	сер.ран.	0	47,3	54	68,2	70,4
Скороспілка	ран.	0	49,8	58,5	70,4	75,2
Великоплідний	пізн.	0	44,1	52,6	64,1	67,3

*Контроль – бульби знаходились у ґрунті.

Отже, бульби топінамбуру не володіють доброю лежкістю при зберіганні. В результаті їх надземного зберігання після збирання врожаю спостерігалось швидке підсихання, внаслідок різкого втрачання води, поживних речовин та ураження шкідливими мікроорганізмами мікозного та бактеріального походження. Все вище зазначене пов'язане з відсутністю на поверхні шкірки бульб пробкового шару (перидерми), як зокрема, на бульбах картоплі. Бульби топінамбуру, які зимують в ґрунті безпосередньо на полі майже зовсім не втрачають своєї ваги і незначно уражуються патогенами.

В другій серії дослідів нами проведено експерименти щодо вивчення впливу способу зберігання топінамбуру на результативність зберігання і втрат природної ваги та поживних речовин бульб.

Бульби зберігали в спеціальних земляних кагатах довжиною 2,5–3 м, шириною 1,5–2,0 м та висотою 1,0 м. Перед закладкою на зберігання їх ретельно перемішували з вологим піском у співвідношенні 1:1, а потім накривали ґрунтовим шаром товщиною 15–20 см з подальшим підтримуванням температури +2+4°C. Кагати на поверхні ґрунту розміщували в напрямку з півночі на південь. Бульби перед закладкою на зберігання просушували та вибраковували з ознаками механічних пошкоджень та симптомів хвороб. Для регулювання температури зверху кагату залишали віддушини у вигляді гребеню із соломою. З метою стікання зайвої вологи, по довжині кагату робили канавки глибиною 15–20 см. Дата закладки бульб топінамбуру – третя декада листопада. Результати зберігання бульб топінамбуру в кагатах представлені у таблиці 2.

Таблиця 2

**Вплив умов зберігання на втрати води та вмісту полісахаридів у
бульбах та ураженість їх хворобами (2018–2020 рр.)**

Термін зберігання бульб, діб	Вміст в бульбах, %		Природні втрати за одну добу		Кількість хворих бульб, %		
					Всього	В тому числі	
	Води	Цукру	Маса бульб	Цукру		Сіра гниль	Змішані гнилі
Скороспілка							
Контроль *	72,5	15,4					
30	72,0	15,4	0,5	0	0	0	0
60	71,4	15	1,1	0,4	4,2	3,8	0,4
90	70,5	14,2	2	1,2	10,4	9	1,4
120	68,1	13,1	4,4	2,3	16.авг	11,4	5,4
Інтерес							
Контроль *	70,4	16,6					
30	70,0	16,5	0	0	0	0	0
60	69,2	16	1,2	0,6	0	0	0
90	68,1	15,5	2,3	1	10,6	8	2,6
120	65,2	15	4,8	1,6	18,4	12,1	6,3

*Контроль – день закладання бульб на зберігання.

Внаслідок отриманих експериментів щодо вивчення впливу умов зберігання топінамбуру на вміст води і цукру в бульбах нами встановлено, що зазначені показники мало змінювалися протягом усього періоду зберігання. Так, у ранньостиглого сорту Скороспілка вміст води у бульбоплодах перед закладкою на зберігання складав 72,5 %, тоді як в динаміці з інтервалом 30 діб ці показники відповідно були 72,0 %; 71,4 %; 70,5 %; 68,1 %, тобто різниця між початком і кінцем термінів зберігання становила 4,4 %.

При визначенні вмісту цукру в залежності від умов зберігання бульб нами виявлено, що цей показник також залежав від довжини терміну зимового зберігання бульбоплодів топінамбуру. Так, зокрема на 60-й день після закладки бульб на зберігання втрата цукру складала 0,4 %, на 90-й день – 1,2 % та на 120-й день – 2,3 %.

Результати фітопатологічної експертизи щодо розвитку хвороб грибного і бактеріального походження на бульбах топінамбуру свідчать, що переважну більшість в патогенезі збудників хвороб мікозного походження приймали участь такі види: *Botrytis cyrena*, *Bussocheamys fulva*, *Aspergillus clavatus*, *Penicillium clariforme*. Перші симптоми проявлення хвороб на бульбах топінамбуру нами виявлені на 60-й день проведення фітопатологічної експертизи. Загальна кількість бульб з ознаками хвороб на сорті Скороспілка складала 4,2 %, на 90-й і 120-й день відповідно 10,4 % і 16,8 %. Подібні результати досліджень щодо впливу умов зберігання бульб на втрати води, вмісту цукру та ураженість хворобами топінамбуру отримані і по сорту Інтерес (табл. 2).

Отже, кращим способом зимового зберігання бульб топінамбуру виявились земляні кагати у співвідношенні з вологим піском 1:1 довжиною 2,5–3 м, шириною та висотою 1,0–1,5 м з наступним укриттям їх ґрунтом 15–20 см та витримуванням температури +2 +4 °С.

Висновки

1. Доведено, що бульби топінамбуру не володіють доброю лежкістю при зберіганні, так як після збирання врожаю спостерігається швидка втрата вологи, внаслідок чого різко втрачаються поживні речовини, зокрема полісахариди і білки та ураження їх хворобами мікозного і бактеріального походження, що пов'язано з відсутністю на поверхні бульб паренхіми.

2. Встановлено, що серед відомих технологій зберігання топінамбуру кращим способом є зберігання бульбоплодів у земляних кагатах розміром за довжиною 2,5–3 м, шириною і висотою 1,0–1,5 м з наступним укриттям ґрунтом товщиною 15–20 см. Температуру в середині насипу доцільно витримувати в межах +2 +4 °С.