

**ВПЛИВ КАГАТНОГО ЗБЕРІГАННЯ ТОПІНАМБУРА НА ВМІСТ
ПОЛІСАХАРИДІВ ТА УРАЖЕННЯ БУЛЬБ ХВОРОБАМИ В УМОВАХ
ПОЛІССЯ УКРАЇНИ**

В. М. ПОЛОЖЕНЕЦЬ, доктор сільськогосподарських наук, професор
*Національний університет біоресурсів і природокористування
України*

Л. В. НЕМЕРИЦЬКА, кандидат біологічних наук, доцент

В. Р. БЕГАНОВ, аспірант

І. А. ЖУРАВСЬКА, кандидат сільськогосподарських наук
Житомирський національний агроекологічний університет
E-mail: innazhuravzka1@gmail.com

Анотація. Обґрунтовано доцільність зберігання топінамбура в земляних кагатах та рекомендовано застосування цієї технології. Перед закладанням на зберігання бульби ретельно перемішують із вологим піском у співвідношенні 1:1 і накривають ґрунтовим шаром завтовшки 15-20 см. Внаслідок надземного зберігання бульбоплодів за температури вище ніж 10°C спостерігається їх підсихання, що пов'язано із втратою води, полісахаридів і ураженням мікозами, бактеріозами.

Ключові слова: топінамбур, зберігання, кагати, поживні речовини, ураження хворобами.

Актуальність. За ґрунтово-кліматичними та погодними умовами Україна є сприятливою для вирощування топінамбура. Топінамбур є сировиною для виробництва біопалива, спирту, ліків, продуктів харчування, інуліну, лікувально-дієтичних цукрів, пектину, целюлози, органічних розчинників, кормових дріжджів, а відходи від перероблення широко використовуються для годівлі тварин і птиці [2].

Топінамбур, або земляна груша, є багаторічною рослиною, яка має близько 200 видів [6].

Відомо, що топінамбур має високу холодо- і морозостійкість, зокрема навесні сходи витримують приморозки -4-5°C, а восени рослини вегетують до -7-8°C.

Топінамбур містить велику кількість сухих речовин (до 20%), серед яких полімерний полісахарид, інулін, клітковина, білки, пектин, вітаміни та мінеральні елементи [3].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. При вирощуванні топінамбура однією з головних проблем є технологія зберігання бульб упродовж зимового періоду. На думку багатьох дослідників, одним із самих простих і дешевих способів зберігання топінамбура є зберігання бульб у ґрунті з подальшим викопуванням їх за необхідності [1].

Доведено, що зібрані бульби топінамбура швидко висихають і легко уражуються шкідливими мікроорганізмами грибного та бактеріального походження. Таке явище пояснюється тим, що на відміну від картоплі на поверхні бульб топінамбура немає пробкового шару, а тому під час тривалого зберігання врожаю активізується природна втрата вологи в бульбоплодах і наступне ураження їх хворобами [4, 9].

Згідно з повідомленнями деяких авторів за традиційних способів зберігання топінамбура навіть нетривалий час бульби втрачають значну частину поживних речовин, а в подальшому на їхній поверхні з'являються збудники хвороб мікозного походження, зокрема *Bussocheamys fulva*, *Aspergillus clavatus*, *Penicillium clariforme* та ін. [7].

Мета досліджень – проаналізувати й узагальнити дослідження щодо способів зберігання бульб топінамбура з подальшим удосконаленням оптимальних технологій його зберігання взимку в умовах Полісся України.

Методи досліджень. Досліди щодо зберігання топінамбура проводили з певною кількістю досліджуваного матеріалу згідно із загальноприйнятими методиками, зокрема визначали інтенсивність дихання, встановлення латентної ураженості бульб хворобами та ін.

Виробничі досліди здійснювали безпосередньо в земельних кагатах відповідних розмірів з додержанням технології зберігання бульбоплодів з використанням необхідних засобів механізації [1, 8].

Експерименти супроводжувалися відповідними обліками чинників, зокрема вимірюванням температури і вологості повітря, встановленням вмісту середовища CO₂ та ін.

Облік ступеня ураження листків топінамбура альтернативно, борошнистою россою, септоріозом здійснювали за 9-бальною шкалою [5]:

- 0 – рослина без симптомів ураження;
- 1 – незначне ураження, окремі плями менше ніж на 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, 50% листків загинуло, початок ураження стебел;
- 7 – до 75% листків загинуло, прогресує ураження стебел;
- 8 – на ділянці всі рослини загинули.

Результати досліджень. У першій серії експериментів щодо вивчення наслідків зберігання бульб топінамбура залежно від сортового складу та параметрів температури всередині кагату нами встановлено, що втрати природної ваги бульб за температури 25°C у середньостиглого сорту Інтерес становили 55,2%, у ранньостиглого Скороспілка – 60,1% та у пізньостиглого Великоплідний – відповідно 50,0% (табл. 1). Значно нижчі показники щодо втрат природної ваги бульб залежно від сортового складу спостерігалися при нижчих параметрах температури. Зокрема, при

температурі 10°C природні втрати ваги бульб залежно від групи стиглості сортів Інтерес, Скороспілка і Великоплідний становили відповідно 25,4%; 30,1% і 27,2%. Треба зазначити, що значно більші показники щодо природних втрат бульбоплодів спостерігалися внаслідок зберігання їх протягом 20 діб. Так, зокрема, за температури 25°C втрати врожаю у сортів Інтерес становили 70,4%, Скороспілка – 75,2% та Великоплідний – 63,7%. Подібна закономірність щодо втрат ваги бульб топінамбура спостерігалася в межах температури зберігання від 10 до 20°C (табл. 1).

1. Втрата ваги бульб топінамбура залежно від температури зберігання (2016–2017рр.)

| Сорт | Група стиглості | Втрата ваги бульб залежно від температури зберігання, °C | | | | |
|---------------------------|-----------------|--|------|------|------|------|
| | | 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 зберігались у ґрунті.

Отже, бульбам топінамбура не властива достатня лежкість при зберіганні. У разі їх надземного зберігання після збирання врожаю спостерігалася швидке підсихання, внаслідок різкого втрачання води, поживних речовин та ураження шкідливими мікроорганізмами мікозного та бактеріального походження. Такі наслідки пов'язані з відсутністю на поверхні шкірки бульб пробкового шару (перидерми), як, зокрема, на бульбах картоплі. Бульби топінамбура, які зимують у ґрунті безпосередньо на полі майже зовсім не втрачають ваги і незначно уражуються патогенами.

У другій серії дослідів нами проведено експерименти щодо вивчення впливу способу зберігання топінамбура на результативність зберігання і втрати природної ваги та поживних речовин бульб.

Бульби зберігали у спеціальних земляних кагатах завдовжки 2,5-3м, завширшиною 1,5-2,0м та заввишки 1,0м. Перед закладкою на зберігання їх ретельно перемішували з вологим піском у співвідношенні 1:1, а потім накривали ґрунтовим шаром завтовшки 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 і симптомів хвороб. Для регулювання температури зверху кагату залишали віддушини у вигляді гребеня із соломкою. З метою стікання зайвої вологи, по довжині кагату робили канавки завглибшки 15-20 см. Дата закладки бульб топінамбура – третя декада листопада. Результати зберігання бульб топінамбура в кагатах подано в таблиці 2.

2. Вплив умов зберігання на втрати води та вмісту полісахаридів у бульбах та ураженість їх хворобами (2016–2017рр.)

| Термін зберігання бульб, діб | Уміст у бульбах, % | | Природні втрати за одну добу | | Кількість хворих бульб, % | | |
|------------------------------|--------------------|-------|------------------------------|-------|---------------------------|--------------|---------------|
| | води | цукру | маса бульб | цукру | Всього | У тому числі | |
| | | | | | | 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.

Експериментами з вивчення впливу умов зберігання топінамбура на вміст води і цукру в бульбах встановлено, що зазначені показники мало змінювалися протягом усього періоду зберігання. Так, у ранньостиглого сорту Скороспілка вміст води у бульбоплодах перед закладкою на зберігання становив 72,5%, тоді як у 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 залежно від умов зберігання бульб нами з'ясовано, що цей показник також залежав від строку зимового зберігання бульбоплодів топінамбура. Зокрема на 60-й день після закладки бульб на зберігання втрата цукру становила 0,4%, на 90-й день – 1,2% та на 120-й день – 2,3%.

Результати фітопатологічної експертизи щодо розвитку хвороб грибного та бактеріального походження на бульбах топінамбура свідчать, що переважно в патогенезі збудників хвороб мікозного походження брали участь такі види: *Botrytis cyrenea*, *Bussocheatmys fulva*, *Aspergillus clavatus*, *Penicillium clariforme*. Перші симптоми прояву хвороб на бульбах топінамбура нами

виявлено на 60-й день фітопатологічної експертизи. Загальна кількість бульб з ознаками хвороб на сорті Скороспілка становила 4,2%, на 90-й і 120-й день, відповідно, 10,4% і 16,8%. Подібні результати досліджень впливу умов зберігання бульб на втрати води, вміст цукру та ураженість хворобами топінамбура отримані і для сорту Інтерес (табл. 2).

Отже, найкращим способом зимового зберігання бульб топінамбура виявилися земляні кагати з вологим піском у співвідношенні 1:1, завдовжки 2,5-3м, завширшки та заввишки 1,0-1,5м з подальшим укриттям їх ґрунтом на 15-20см та витримуванням за температури+2-+4°C.

Висновки та перспективи

1. Доведено, що бульбам топінамбура не властива достатня лежкість при зберіганні, оскільки після збирання врожаю спостерігається швидка втрата вологи, внаслідок чого різко втрачаються поживні речовини, зокрема полісахариди і білки та ураження їх хворобами мікозного та бактеріального походження, що пов'язано з відсутністю на поверхні бульб паренхіми.

2. Установлено, що серед відомих технологій зберігання топінамбура найкращим способом є зберігання бульбоплодів у земляних кагатах завдовжки 2,5-3м, завшириною і заввишки 1,0-1,5м з подальшим укриттям ґрунтом завтовшки 15-20 см. Температуру всередині насипу доцільно витримувати в межах+2-+4°C.

Список використаних джерел

1. Біологічні і агротехнічні основи сучасної технології вирощування топінамбура: монографія / І. П. Рихлівський. – К., 2000. – 223 с.
2. Голубев В. Н. Топинамбур. Состав, свойства, способы переработки, область применения / В. Н. Голубев, Н. В. Волкова, Х. М. Кушалаков. – Москва, 1995. – 150 с.
3. Зеленков В.Н. Топинамбур (земляная груша) – перспективная культура многоцелевого значения / В. Н. Зеленков, Н. К. Кочнев, Т. В. Щелкова. – Новосибирск, 1993. – 34 с.
4. Кочнев Н. К. Топинамбур – биоэнергитическая культура XXI века / Н. К. Кочнев, М. В. Калиничева. – Новосибирск: Арис, 2002. – С. 74–80.
5. Методичні рекомендації щодо проведення досліджень з картоплею / Куценко В. С., Осипчук А. А. – Немішаєве: Інтас, 2002. – 183 с
6. Положенець В. М. Про топінамбур / В. М. Положенець, В. Р. Беганов, Л. В. Немерицька, І. А. Журавська. – Житомир: Рута, 2016. – С. 39–42.
7. Устименко Г. В. Земляная груша / Г. В. Устименко. – М., 1960. – С. 80–91.
8. Patzold C. Topinambur als Zandwirtschaftliche kulture flanse / C. Patzold. – Verlag, 1957. – 181 p.
9. Vuyov K. Uber die Technologie Rochfruchtosehaltiger Produkte aus Topinambur / K. Vuyov. – Zuckerindustrie, 1990. – №5. – P. 17–21.

References

1. Biolohichni i ahrotekhnichni osnovy suchasnoi tekhnolohii vyroshchuvannia topinamboura: monohrafiia / I. P. Rykhlivskiyi. – K., 2000. – p. 223.

2. Holubev V. N. Topinambur. Sostav, svoistva, sposoby pererabotky, oblast prymereneniya / V. N. Holubev, N. V. Volkova, Kh. M. Kushalakov. – Moscow, 1995. – p. 150.

3. Zelenkov V. N. Topinambur (zemlianaia hrusha) – perspektyvnaia kultura mnohotselevoho znacheniya / V. N. Zelenkov, N. K. Kochnev, T. V. Shchelkova. – Novosibirsk, 1993. – p. 34.

4. Kochnev N. K. Topinambour – bioenergeticheskaya kultura XXI veka / N. K. Kochnev, M. V. Kalynycheva. – Novosybyrsk: Arys, 2002. – p. 74–80.

5. Metodychni rekomendatsii shchodo provedennia doslidzhen z kartopleiu / Kutsenko V. S., Osypchuk A. A. – Nemishaieve: Intas, 2002. – p. 183.

6. Polozhenets V. M. Pro topinambour / V. M. Polozhenets, V. R. Behanov, L. V. Nemerytska, I. A. Zhuravska. – Zhytomyr: Ruta, 2016. – p. 39–42.

7. Ustyenko H. V. Zemlianaia hrusha / H. V. Ustyenko. – M., 1960. – p. 80–91.

8. Patzold C. Topinambour als Zandwirtschaftliche kulture flanse / C. Patzold. – Verlag, 1957. – p. 181.

9. Vuyov K. Uber die Technologie Rochfruchtosehaltiger Produkte aus Topinambour / K. Vuyov. – Zuckerindustrie, 1990. – № 5. – p. 17–21.

ВЛИЯНИЕ КАГАТНОГО ХРАНЕНИЯ ТОПИНАМБУРА НА СОДЕРЖАНИЕ ПОЛИСАХАРИДОВ И ПОРАЖЕНИЕ КЛУБНЕЙ БОЛЕЗНЯМИ В УСЛОВИЯХ ПОЛЕСЬЯ УКРАИНЫ

В. М. Положенец, Л. В. Немерицкая, В. Р. Беганов, И. А. Журавская

***Аннотация.** Обосновано и рекомендовано технологии хранения топинамбура в земляных кагатах. Перед закладкой на хранение клубни тщательно перемешивают с влажным песком в соотношении 1:1 и накрывают почвенным слоем толщиной 15–20 см. В результате надземного хранения клубнеплодов при температуре выше 10 оС наблюдается их подсыхание, что связано с потерей воды, полисахаридов и поражением микозами, бактериозами.*

***Ключевые слова:** топинамбур, хранение, кагаты, питательные вещества, поражение болезнями.*

INFLUENCE OF CAPACTIVE STORAGE OF TOPINAMBUR ON POLYSACCHARID CONTENT AND DAMAGE OF CLUBS IN DISEASES IN THE FIELD OF POLESIE OF UKRAINE

V. Polezhenets, L. Nemeritskaya, V. Beganov, I. Zhuravskaya

***Annotation.** The technology of storing Jerusalem artichoke in earth clays is substantiated and recommended. Before storing for storage, the tubers are thoroughly mixed with moist sand at a ratio of 1: 1 and covered with a 15-20 cm thick soil layer. As a result of aboveground storage of tubers at a temperature above 10 ° C, their drying is observed, which is related to water loss, polysaccharides and mycosis, bacteriosis.*

***Key words:** Jerusalem artichoke, storage, kagats, nutrients, disease.*