

# Хранение корнеплодных культур при летнем сроке выращивания в условиях Московской области

Storage of root crops at the summer period of cultivation in the conditions of the Moscow region

Тимакова Л.Н., Соколова Л.М.

## Аннотация

Ассортимент потребляемых в зимнее время корнеплодных культур можно значительно расширить за счет включения в рацион питания репы и различных разновидностей редьки. Цель работы – определить оптимальные сроки хранения редьки различного географического происхождения и репы при летнем сроке выращивания. Исследования проводили во ВНИИО – филиале ФГБНУ ФНЦО (Московская область, Раменский район). Посев корнеплодов для хранения – в третьей декаде июля. Технология выращивания общепринятая. Почва опытного участка относится к типу аллювиальных луговых, среднесуглинистая, насыщенная, влагоемкая. Фитопатологическую оценку корнеплодов во время хранения проводили в лаборатории иммунитета отдела селекции и семеноводства ВНИИО – филиала ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства». Для культивирования фитопатогенных грибов использовали среду Чапека. Корнеплоды хранили в течение 7 месяцев в полиэтиленовых мешках, в хранилище с активным вентилированием при температуре 0,5–1,5 °С, влажности воздуха 95%. Объект исследования: продолжительность периода хранения корнеплодов. Предмет исследования: сорта репы и редьки европейской, китайской и японской. Представлены результаты хранения корнеплодов в динамике, начиная с декабря (через три месяца хранения). Биологические особенности культуры – основное условие срока хранения и максимального сохранения питательных качеств продукции. В результате исследований выявлены оптимальные сроки хранения культур: для редьки европейской он составляет 6–7 месяцев, редьки китайской и репы – 5 месяцев, дайкона – 3 месяца. Установлено, что редька японская или дайкон наиболее восприимчива к грибным заболеваниям во время хранения.

**Ключевые слова:** корнеплоды, срок хранения, потери, редька, репа, дайкон, фузариум, поражение, устойчивость.

**Для цитирования:** Тимакова Л.Н., Соколова Л.М. Хранение корнеплодных культур при летнем сроке выращивания в условиях Московской области // Картофель и овощи. 2021. № 9. С. 19–21. <https://doi.org/10.25630/PAV.2021.13.16.002>

Среди возделываемых корнеплодных овощных растений значительная роль принадлежит редьке, как важной составляющей рационального питания человека благодаря наличию в корнеплодах легкоусвояемых минеральных солей, витаминов и ферментов, благоприятно влияющих на пищеварение и способствующих улучшению обмена веществ в организме. Наличие эфирных масел и глюкозидных соединений в корнеплодах придает им своеобразный вкус и остроту, обеспечивает

хорошую усвояемость [1]. Сегодня во многих странах выведены свои разновидности редьки. Например, в Китае – лоба (или китайская редька), в Японии – дайкон (японская), в странах Европы – европейская. В 2021 году в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию на территории РФ, включено 104 сорта и гибрида редьки, из них 35 редьки европейской, 39 дайкона и 30 редьки китайской [2].

Репа до XVIII века была ежедневной пищей на столах наших пред-

Timakova L.N., Sokolova L.M.

## Annotation

The range of root crops consumed in winter can be significantly expanded by including turnips and various varieties of radish in the diet. The purpose of the work is to determine the optimal shelf life of radishes of various geographical origin and turnips with a summer growing period. The research was conducted at the ARRIVG-branch of the FSBSI FSVC (Moscow region, Ramensky district). Sowing for storing root crops was carried out in the third decade of July. The cultivation technology is generally accepted. The soil of the experimental site belongs to the type of alluvial meadow, medium loamy, saturated, moisture-intensive. Phytopathological assessment of root crops during storage was carried out in the immunity laboratory of the Department of Breeding and Seed Production of ARRIVG-branch of the Federal Research Center for Vegetable Growing. Chapek medium was used for the cultivation of phytopathogenic fungi. Root crops were stored for 7 months in plastic bags, in a storage with active ventilation at a temperature of 0.5–1.5 °C, air humidity of 95%. The object of research: varieties of turnips and radishes of European, Chinese and Japanese. The results of root crop storage in dynamics are presented: starting from December (after 3 months of storage). The biological features of the culture are the main condition for the shelf life and maximum preservation of the nutritional qualities of the products. As a result of the research, the optimal shelf life of crops was revealed: for European radish, it is 6–7 months, for Chinese radish and turnip-5 months, for daikon-3 months. It was found that Japanese radish or daikon is most susceptible to fungal diseases during storage.

**Key words:** root vegetables, shelf life, losses, radish, turnip, daikon fusarium, lesion, stability.

**For citing:** Timakova L.N., Sokolova L.M. Storage of root crops at the summer period of cultivation in the conditions of the Moscow region. Potato and vegetables. 2021. No9. Pp. 19-21. <https://doi.org/10.25630/PAV.2021.13.16.002> (In Russ.).

ков, завоевав свою популярность неприхотливостью в выращивании. Сегодня ее можно встретить на прилавках магазинов или на рынке лишь изредка. Но забыт этот овощ незаслуженно, ведь он содержит богатый спектр полезных веществ [3]. Если химический состав корнеплодов изучен, то по лежкости корнеплодов данных практически нет. Цель наших исследований: выявление оптимальных сроков хранения редьки различного географического происхождения и репы при летнем сроке

Сохранность корнеплодов редьки и репы урожая 2019–2020 годов (% к исходной массе продукции) (2019–2021 годы)

Культура	Сорт	Срок хранения, месяцев (месяц учета)				
		3 (декабрь)	4 (январь)	5 (февраль)	6 (март)	7 (апрель)
Репка	Гейша	95,0	91,7	89,8	85,6	76,4
	Петровская	94,5	91,6	83,5	73,6	67,3
Дайкон	Цезарь	91,2	69,9	67,5	61,9	23,2
Редька европейская	Цилиндра	86,9	72,6	60,7	55,8	47,0
	Ночка	98,5	97,8	95,2	92,4	89,5
Редька китайская (лоба)	Барыня	94,7	82,3	75,2	64,5	50,8
	Мисато Пинк	90,1	80,5	73,7	70,1	52,0

выращивания в условиях Московской области.

**Условия, материалы и методы исследований**

Исследования проводили во ВНИИО – филиале ФГБНУ ФНЦО в 2019–2021 годах. Объект исследований: сроки хранения корнеплодных культур. Предмет исследований два сорта репы – Гейша и Петровская 1 (оригинатор ВНИИССОК), 1 сорт дайкона – Цезарь (ООО «Агрофирма «Поиск»»), два сорта редьки европейской – Цилиндра и Ночка (ООО «Агрофирма «Поиск»») и два сорта лобы – Барыня и Мисато Пинк (ООО «Агрофирма «Поиск»»).

Корнеплодные культуры выращивали в условиях открытого грунта в селекционном севообороте агрофирмы «Поиск» (Московская область). Полевые опыты выполнены по единой методике [4]. Почва опытного участка аллювиальная луговая, среднесуглинистая, насыщенная, влагоемкая. Глубина пахотного слоя 27 см, глубина залегания грунтовых вод – более 2 м. Отличается высоким содержанием гумуса – 3,5–3,8%, близкие к нейтральной реакции солевой вытяжки – 5,5–6,1, содержание об-

щего азота – 0,19–0,24%, нитратного азота – 2,0–2,8 мг/100 г, содержание подвижных форм фосфора – 17,6–19,1 мг/100 г, калия 7,0–8,2 мг/100 г соответственно. По совокупности физико-химических свойств такой тип почв наиболее пригоден для возделывания овощей. Посев – в оптимальные сроки для дальнейшего хранения корнеплодов – третья декада июля. Агротехника на опытных участках – общепринятая для данной зоны.

Хранили корнеплоды согласно руководству по технологии хранения овощей, разработанному ВНИИ овощеводства – в полиэтиленовых мешках, в хранилище с активным вентилированием при температуре 0,5–1,5 °С, влажности воздуха 95% [5].

Контроль за температурой и относительной влажностью воздуха внутри хранилища осуществляли термометрами и гигрометрами, размещаемыми в ящиках-рамках с металлической решеткой в середине хранилища или камеры в проходе на высоте уровня глаз (около 150 см от пола).

В период хранения проводили фитопатологическую оценку корнепло-

дов для выявления грибных болезней.

Для выделения патогенов использовали экспресс-метод [6].

При культивировании патогенов применяли среду Чапека (производитель ООО «БиоКомпас – С»).

При раскладке пораженных частей корнеплодов на питательную среду Чапека добавляли антибиотик Гентамицин. Исследуемый материал предварительно отмывали от почвенных частиц и проводили его поверхностную стерилизацию для освобождения от эпифитной микофлоры. Поверхностную стерилизацию проводили 1%-ным раствором KMnO<sub>4</sub> (10 минут) с последующим промыванием дистиллированной водой. На границе пораженной и здоровой ткани стерильным скальпелем отрезали небольшие кусочки и раскладывали в чашки Петри, в которых предварительно была разлита среда Чапека. После раскладки чашки помещали в термостат и инкубировали при 23–25 °С. Через пять суток проявившийся грибной мицелий анализировали в поле зрения микроскопа и проводили идентификацию патогенов по определителю [7].

**Результаты исследований**

Учет лежкости корнеплодов определяли каждый месяц, начиная с декабря (через три месяца хранения), что позволило определить лежкость корнеплодов и их поражаемость болезнями в динамике.

Определяющим условием установления срока реализации при хранении является достижение 10% общих потерь [5]. Для репы этот срок составляет пять месяцев хранения – до февраля, у дайкона сорта Цезарь – три месяца (**табл.**). В январе у корнеплодов редьки японской отмечено резкое снижение лежкости корнеплодов – свыше 30%.

Сроки хранения редьки европейской различных сортов отличаются. Так, у сорта с сосульковидной формой корнеплода Цилиндра лежкость



Рис 1. Репка Петровская, пораженная фузариозом: а) пораженный корнеплод репы, б) мицелий гриба рода *Fusarium*

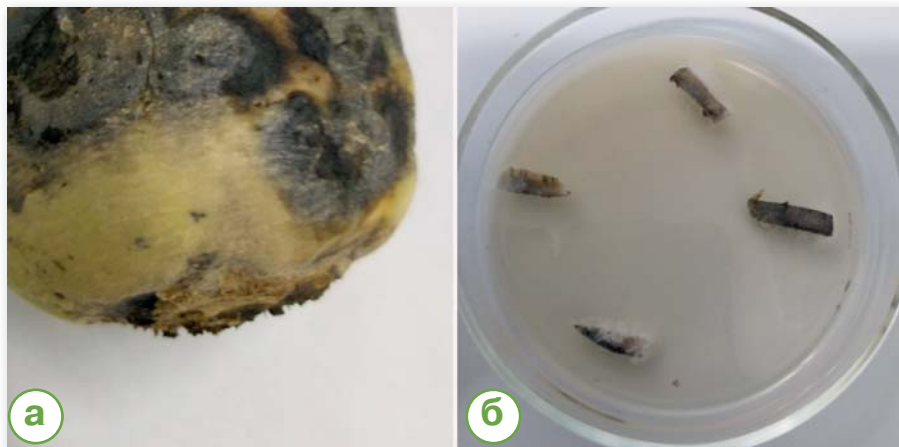


Рис. 2. Дайкон Цезарь, пораженный альтернариозом: а) пораженный корнеплод дайкона, б) мицелий гриба рода *Alternaria*

ниже, по сравнению с сортом, обладающим округлой формой – Ночка. К окончанию периода хранения разница составила 42,5%. Общие потери свыше 10% у сорта Цилиндра отмечены уже в декабре, Ночка – в апреле.

Менее выражена разница в сохранности корнеплодов у сортов редьки китайской (лоба) – в начале хранения – 4,6%, в конце – 11,2%. Причем, в декабре лучшей лежкоспособностью отличался сорт Барыня, в апреле – Мисато Пинк.

Сроки хранения корнеплодов редечных культур определяются не только естественной убылью мас-

сы, связанной с потерей влаги, которая расходуется на дыхание во время хранения, но и потерями от болезней. Наиболее устойчивы к поражению болезнями во время хранения корнеплоды репы. Потери от болезней за весь период хранения составили 4%. Незначительно подвергаться болезням корнеплоды начали с января. Наблюдалось загнивание корнеплода с хвостовой части. Анализ зараженности микромицетами выявил наличие грибов рода *Fusarium* (рис. 1). Спустя пять месяцев хранения, при убыли массы свыше 10%, мякоть корнеплодов репы

становится сухой, снижая потребительские качества культуры.

Потери от болезней у редьки европейской и китайской после трех месяцев хранения составляют 8,8–9,4% соответственно. Убыль массы у редьки европейской происходит медленнее, чем у лобы. После пяти месяцев хранения мякоть редьки китайской становится сухой, особенно у сорта Барыня. Основными возбудителями болезни во время хранения были грибы рода *Fusarium*.

Наиболее подверженной заболеванию во время хранения оказалась редька японская или дайкон. На поверхности корнеплодов образовались вдавленные черные сухие пятна. Из патогенов выявлены грибы рода *Alternaria* и рода *Fusarium* (рис. 2). За семь месяцев хранения потери от поражения патогенами составили 56,3%. У этого вида редьки отмечена наименьшая естественная убыль корнеплодов, а мякоть корнеплодов остается сочной даже после семи месяцев хранения.

#### Выводы

Таким образом, установлены оптимальные сроки хранения редьки и репы, определяющиеся биологией культуры. Для редьки европейской оптимальный срок хранения составляет шесть-семь месяцев, редьки китайской и репы – пять месяцев, дайкона – три месяца после осенней уборки культуры.

#### Библиографический список

1. Косенко М.А., Тимакова Л.Н., Подбор исходного материала для селекции редьки // Картофель и овощи. 2020. №9. С. 33–36 DOI: 10.25630/PAV.2020.63.92.006
2. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. М., 2021. 713 с.
3. Лудилев В.А., Иванова М.И. Алфавит овощевода. М., 2004. С. 305–306.
4. Буренин, В.И. Методические указания по изучению и поддержанию мировой коллекции корнеплодов. Ленинград, 1989. 165 с.
5. Борисов В.А. и др. Технология хранения и сроки реализации столовых корнеплодов. Руководство. М., 2010. 78 с.
6. Ускоренный метод выделения в чистую культуру и характеристика грибов р. *Fusarium*, поражающих морковь столовую. Соколова Л.М., Егорова А.А., Терешонкова Т.А., Алексеева К.Л. // Селекция и семеноводство овощных культур. 2014. №45. С. 496–501.
7. Определитель болезней растений. Хохряков М.К., Доброзракос Т.Л., Степанов К.М., Летова М.Ф. Санкт-Петербург-Москва-Краснодар, 2003, 592 с.

#### References

1. Kosenko M.A., Timakova L.N., Breeding of source material for radish breeding. Potato and vegetables. 2020. No9. Pp. 33–36. DOI: 10.25630/PAV.2020.63.92.006 (In Russ.).
2. The State register of breeding achievements approved for use. Moscow. 2021. 713 p. (In Russ.).
3. Ludilov V.A., Ivanova M.I. The alphabet of the vegetable grower. Moscow. 2004. Pp. 305–306 (In Russ.).
4. Burenin V.I. Methodological guidelines for the study and maintenance of the world collection of root crops. Leningrad, 1989. 165 p. (In Russ.).
5. Borisov V.A. et al. Storage technology and terms of implementation of table root crops. Guide. Moscow. 2010. 78 p. (In Russ.).
6. Accelerated method of isolation into pure culture and characteristics of gen. *Fusarium* fungi affecting table carrots. Sokolova L.M., Egorova A.A., Tereshonkova T.A., Alekseeva K.L. Selection and seed production of vegetable crops. 2014. No45. Pp. 496–501 (In Russ.).
7. Guide of plant diseases. Khokhryakov M.K., Dobrozrakova T.L., Stepanov K.M., Letova M.F. St. Petersburg-Moscow – Krasnodar. 2003. 592 p. (In Russ.).

#### Об авторах

Тимакова Любовь Николаевна, канд. с.-х. наук, с.н.с. отдела селекции и семеноводства, ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО. E-mail: ljubovtimakova@rambler.ru

Соколова Любовь Михайловна, канд. с.-х. наук, в.н.с. отдела селекции и семеноводства, ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО

#### Author details

Timakova L.N., Cand. Sci. (Agr.), senior research fellow of the department of breeding and seed growing, ARRIVG – branch of FSBSI FSVC. E-mail: ljubovtimakova@rambler.ru

Sokolova L.M., Cand. Sci. (Agr.), leading research fellow, department of breeding and seed production, ARRIVG – branch of FSBSI FSVC