

CZŁOWIEK I ŚRODOWISKO

JACEK CYMERMAN, KAROLINA GRABOWSKA, MARTA CYMERMAN

OCENA PRZECHOWYWANIA I JAKOŚCI WYBRANYCH WARZYW CEBULOWYCH UPRAWIANYCH W POWIECIE CHEŁMSKIM

Cebula zwyczajna (*Allium cepa*) należy do rodziny amarylkowatych (*Amaryllidaceae*), jest jednym z najstarszych i najbardziej znanych warzyw na świecie¹. Już w starożytnym Egipcie przypisywano jej niezwykle moce, np. zdolność wskrzeszania zmarłych, dzięki czemu stała się symbolem religijnym². Nawet malowidła ściennie z tamtych lat przedstawiały kapłanów trzymających w ręku cebulę. Z kolei w starożytnej Grecji wierzono w jej działanie poprawiające sprawność fizyczną, dlatego była chętnie stosowana przez gladiatorów przed walką. W Polsce cebula gościła na stołach za czasów Władysława II Jagiełły.

W XX wieku zapoczątkowano badania nad jej możliwościami terapeutycznymi oraz mechanizmami działania substancji zawartych w tej roślinie. W obecnym czasie znaczenie cebuli ma niezwykle szerokie zastosowanie w kuchni. Trudno wyobrazić sobie współczesną kuchnię bez cebuli. Cebula dzięki charakterystycznemu, wyrazistemu i nieco słodkawemu smakowi wykorzystywana jest przede wszystkim w celu nadania aromatycznej nuty potrawom, wzbogacając jednocześnie ich wartość odżywczą. Jest to warzywo zawierające cały rezerwuuar istotnych witamin i mikroelementów koniecznych do prawidłowego funkcjonowania wielu procesów biochemicznych.

¹ J. Majkowska-Gadomska, K. Jadwisieńczyk, A. Dobrowolski, W. Mikulkiewicz, K. Janiak, *Dynamika wzrostu i wartość odżywcza cebuli zwyczajnej*, „Acta Agrophysica” 2016, Vol. 23, No. 1, s. 79–86.

² B. Hojden, *Co warto wiedzieć o cebuli?*, „Wiadomości Zielarskie” 1997, t. 39, nr 11, s. 13.

Podstawowym składnikiem odżywczym w cebuli jest zawartość cukrów decydujących o właściwościach sensorycznych, co może stanowić za wyznacznik kolejnych faz dojrzałości zbiorczej i trwałości przechowalniczej³.

Cebula ma wysoką wartość odżywczą, zawiera m.in. 1,4% białka, 9% cukrów, 6–10 mg (do 30 mg w szczypiorze) witaminy C w 100 g, związki siarki (m.in. allicynę, dwusiarczek allilowo-propylowy) wykazujące właściwości bakteriobójcze (fitoncydy). Jest źródłem składników minerałów, takich jak: fosfor, magnez, siarka, cynk oraz krzem. W literaturze tematu podkreśla się jej właściwości przeciwbakteryjne, antyoksydacyjne, przeciwnowotworowe⁴. Cebula pochodzi z zachodniej i środkowej Azji, gdzie uprawiana jest jako roślina dwuletnia, przy czym cebule konsumpcyjne uzyskuje się w pierwszym roku uprawy z siewu nasion, z rozsady lub dymki, tj. drobnej cebuli jednorocznej, przechowywanej przez zimę. Poza cebulą zwyczajną uprawia się również inne gatunki, np. cebulę kartoflaną (*A.c. var. aggregatum*), rozrastającą się w gniazda złożone z 3–10 cebul różnej wielkości i nieregularnego kształtu oraz cebulę wielopiętrową (*A.c. var. proliferum*), tworzącą w kwiatostanach cebulki powietrzne w 2–3 piętrach⁵. Według danych GUS w 2020 roku produkcja cebuli w Polsce szacowana jest na ok. 580 tys. ton, czyli o ponad 8% więcej niż rok wcześniej. Wielu producentów twierdzi, że jest zadowolonych z jakości i wielkości zebranej cebuli⁶.

Polska jest jednym z największych producentów cebuli⁷. Uprawa cebuli jest prowadzona już od 5 tysięcy lat. Uważana jest za jedną z najstarszych roślin uprawnych⁸. Warzywo to można przechowywać 8–12 miesięcy⁹. Okres przechowywania jest uzależniony od wielu czynników, takich jak: okres wegetacyjny, odpowiedni zbiór, prawidłowe dosuszenie, temperatura i wilgotność oraz jakość mikrobiologiczna. Metody przechowywania cebuli mogą być różne: strych, piwnica, skrzyniopalety, przechowalnie oraz chłodnie¹⁰.

³ N.S. Arifin, I. Miyajima, H. Okubo, *Variation of pigments in the bulbs of shallot (Allium cepa var. ascalonicum) and Allium × wakegi*, „Journal of the Faculty of Agriculture, Kyushu University” 1999, Vol. 43, Iss. 3–4, s. 303–308; M. Tendaj, B. Mysiak, *Contents of certain chemical components in shallot bulbs after harvest and long-term storage*, „Acta Scientiarum Polonorum Hortorum Cultus” 2010, Vol. 9, No. 2, s. 75–83.

⁴ M. Corzo-Martínez, N. Corzo, M. Villamiel, *Biological properties of onions and garlic*, „Trends in Food Science & Technology” 2007, Vol. 18, Iss. 12, s. 609–625; V. Lanzotti, *The analysis of onion and garlic*, „Journal of Chromatography” 2006, Vol. 1112, Iss. 1–2, s. 3–22.

⁵ E. Milczyńska, *Odmiany cebuli na wczesny*, „Owoce, Warzywa, Kwiaty Centralny Ośrodek Badania Odmian Roślin Uprawnych”, Wielka Słupia 1999, nr 22, s. 9–10; <https://encyklopedia.pwn.pl/haslo/cebula;3883747.html>

⁶ Źródło danych GUS 2020.

⁷ KOWR_rynek_warzyw_lekki_plik.pdf.

⁸ J. Typek, *Dar starożytnych*, „Bez recepty” 2012, nr 2, s. 37–39.

⁹ *Ogólna uprawa warzyw*, red. M. Knaflewski, Poznań 2007.

¹⁰ <http://przechowalnictwo-zywnosci.eu/przechowywanie-owocow-i-warzyw/>

Drugą rośliną analizowaną w niniejszej pracy jest czosnek pospolity, zwany również zwyczajny (*Allium sativum* L.)¹¹. Substancje czynne zawarte w czosnku wpływają inhibitująco na bakterie *Helicobacter pylori*, które przyczyniają się do rozwoju nowotworu żołądka¹². Natomiast olejek z czosnku stymuluje namnażanie się bakterii z rodzaju *Lactobacillus*¹³. Czosnek i preparaty czosnkowe są również używane w żywieniu brojlerów jako substytut antybiotyków paszowych. Światowym liderem w produkcji czosnku są Chiny. W Polsce, ze względu na uwarunkowania glebowe i klimatyczne, jego produkcja należy do stosunkowo niewielkich. Areał uprawy tego warzywa w naszym kraju kształtuje się w granicach 1,1–1,6 tys. ha, a zbiory są na poziomie 13–20 tys. ton. Stanowiło to odpowiednio ok. 3% i 5% unijnej powierzchni uprawy i produkcji.

Obecnie istnieje wiele metod przechowywania warzyw. Pierwsza metoda jest przechowalnia tradycyjna. W tym przypadku cebulę przechowujemy w piwnicach zwykłych, tzw. piwnicach-ziemiankach¹⁴. O czynnikach wpływających na trwałość przechowalniczą warzyw decyduje zespół cech charakteryzujących warzywa przeznaczone do przechowywania. Główną cechą jest zdolność przechowalnicza warzyw, czyli zespół cech genetycznie utrwalonych w procesie hodowlanym, decydującym o odmienności w budowie morfologicznej, anatomicznej i składzie chemicznym poszczególnych gatunków lub nawet odmian. Na zdolność przechowalniczą ma wpływ również dojrzałość zbiorcza i jakość w momencie wstawienia warzyw do przechowywania¹⁵.

Na jakość i wartość handlową zebranych warzyw wpływają: oddychanie, transpiracja, zmiany składu chemicznego, wzrost i rozwój (np. wyrastanie szczypioru u cebuli), starzenie się. W Polsce szuka się metod pozwalających na zwiększenie trwałości warzyw oraz umożliwiających zachowanie ich dobrej jakości w obrocie towarowym. W czasie przechowywania cebuli powstają straty związane ze znacznym zmniejszeniem jej masy, które stanowią naturalne ubytki. Dodatkowo proces

¹¹ M. Kwiecień, A. Winiarska-Mieczan, *Czosnek jako zioło kształtujące właściwości prozdrowotne*, „Problemy Higieny i Epidemiologii” 2011, t. 92, nr 4, s. 810–812; B. Dębski, J.A. Milner, *Molekularne mechanizmy przeciwnowotworowego działania czosnku; rola reaktywnych form tlenu*, „Bromatologia i Chemia Toksykologiczna” 2007, nr 3, s. 223–228.

¹² G. Goncagul, E. Ayaz, *Antimicrobial effect of of garlic (*Allium sativum*) and traditional medicine*, „Journal of Animal and Veterinary Advances” 2010, Vol. 9, Iss. 1, s. 1–4; A. Hannan, M.I. Ullah, M. Usman, S. Hussain, M. Absar, K. Javed, *Anti-mycobacterial activity of garlic (*Allium sativum*) against multi-drug resistant and non-multi-drug resistant *Mycobacterium tuberculosis**, „Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences” 2011, Vol. 24, No. 1, s. 81–85.

¹³ R. Krusiński, *Wpływ olejku czosnkowego z rodzaju *Lactobacillus* w badaniach in vitro*, „Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska” 2005, t. 23, s. 363–367.

¹⁴ J. Pobereżny, E. Wszelaczyńska, *Wpływ metod konserwacji na wybrane cechy jakościowe owoców i warzyw znajdujących się w handlu detalicznym*, „Inżynieria i Aparatura Chemiczna” 2013, t. 52, nr 2, s. 92–94.

¹⁵ M. Przerwa, *Innowacyjne metody przechowywania warzyw*, Radom 2015.

kiełkowania powoduje zwiększenie się ilości ubytków przechowalniczych cebuli. W celu zmniejszenia się strat w trakcie przechowywania cebuli i czosnku należy zastosować przed planowanym zbiorem odpowiednio dobrany preparat z grupy regulatorów wzrostu. Najczęściej stosowany jest hydrazyd kwasu maleinowego, który również hamuje wyrastanie naci warzyw korzeniowych podczas przechowywania¹⁶. Do głównych czynników decydujących o warunkach przechowywania zalicza się: temperaturę, wilgotność względną powietrza oraz skład gazowy atmosfery. Temperatura wpływa na tempo zachodzących procesów życiowych w przechowywanych warzywach. Wraz ze zwiększającą się temperaturą następuje zwiększenie intensywności oddychania oraz wzrasta ilość wydzielanego ciepła¹⁷. Dla większości warzyw optymalna temperatura przechowywania wynosi 0°C. Nie należy obniżać temperatury poniżej tej temperatury, ponieważ dochodzi wtedy do obniżenia jakości i trwałości warzyw. Jedynie cebulowe mogą być składowane w temperaturze od 0 do -3°C, przy wilgotności 65–75%; czosnek zaś od 0 do -3°C, przy wilgotności 60–70%¹⁸.

Cebula, w odróżnieniu od innych gatunków, po zbiorze znajduje się przez kilka tygodni w stanie spoczynku i wówczas bez względu na warunki zewnętrzne nie wykazuje oznak ponownego rozwoju (wyrastania w korzenie i szczypior). Długość okresu spoczynku zależy od czynników występujących w czasie wegetacji, zbioru oraz dosuszania i może być wskaźnikiem trwałości przechowalniczej cebuli¹⁹. Głównym czynnikiem ograniczającym długość okresu przechowywania cebuli jest wyrastanie w szczypior. W temperaturze 0°C i przy niskiej wilgotności powietrza cebula może być przechowywana do 8 miesięcy²⁰. Wraz z podniesieniem temperatury następuje wyrastanie cebuli w szczypior, przy czym według Miedema²¹ najszybciej i najintensywniej proces ten następuje w temperaturze 10–25°C²². Jeżeli cebula po zbiorze długo pozostaje w stanie spoczynku, to w czasie przechowywania dłużej utrzymuje dobrą jakość²³.

¹⁶ Z. Adamicki, F. Czerko, *Przechowalnictwo warzyw i ziemniaka*, Poznań 2002.

¹⁷ D. Świątek, *Szacunkowa ocena stanu przechowalnictwa warzyw w Polsce*, Skierniewice 2014.

¹⁸ M. Przerwa, *Innowacyjne metody przechowywania warzyw*, Radom 2015.

¹⁹ http://www.inhort.pl/files/program_wieloletni/wykaz_publicacji/obszar5/5.3_2014_opracowanie_2.pdf.

²⁰ F. Adamicki, *Postęp w rozwoju nowych technologii w przechowalnictwie warzyw*, „Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych” 2008, z. 527, s. 15–27.

²¹ P. Miedema, *Bulb dormancy in onion. I. The effect of temperature and cultivar on sprouting and rooting*, „Journal of Horticultural Science” 1994, Vol. 69, Iss. 1, s. 29–30.

²² M. Grzegorzewska, E. Badełek, *Straty w czasie przechowywania cebuli, marchwi i kapusty głowiastej białej*, „Nowości Warzywnicze” 2010, t. 51, s. 5–13.

²³ M. Grzegorzewska, *Dormancy of onion as influenced by weather conditions during the growth season and maturity degree at harvest*, „Vegetable Crops Research Bulletin” 1999, Vol. 50, s. 71–79.

MATERIAŁY I METODY BADAŃ

Badanie zostało przeprowadzone na roślinach cebuli zwyczajnej i czosnku. Ocenie poddana została strata przechowalnicza w okresie przechowywania od 15 listopada 2019 roku do 21 marca 2020 roku przeprowadzona na 2 próbach w 10 terminach badawczych przechowywanych roślin. Ocenie poddano rośliny z uprawy ekologicznej i tradycyjnej. Jako sposób przechowywania wybrano piwnicę i strych, gdzie warunki przechowywania roślin cebulowych są optymalne. Próby badawcze miały wagę 1 kg dla każdej próby w 3 powtórzeniach.

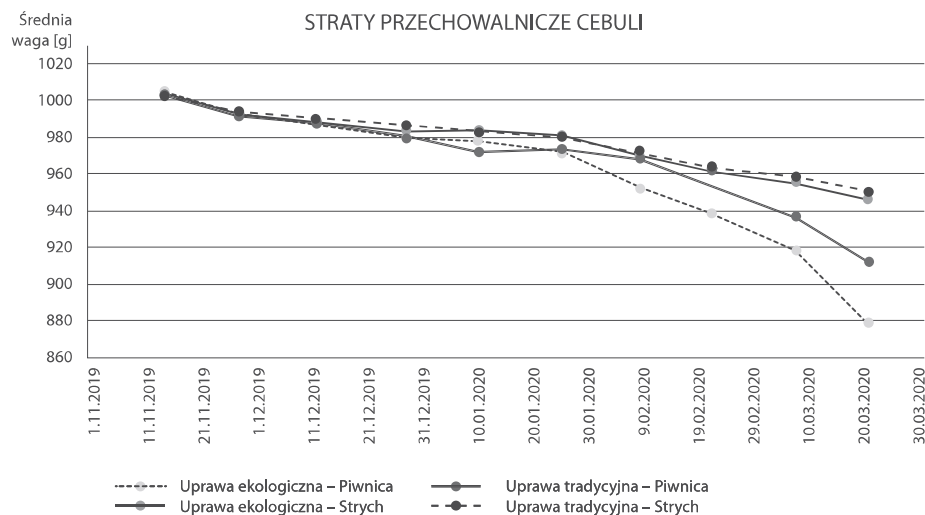
WYNIKI

W tabeli 1 przedstawiono straty przechowalnicze cebuli w zależności od metody uprawy. Oceniając uprawę ekologiczną w piwnicy, straty były wyższe wynosiły one średnio 129 g, co stanowiło 12,75% wagi badanego materiału.

Tabela 1. Strata przechowalnicza w uprawie tradycyjnej i ekologicznej w zależności od miejsca przechowywania cebuli [badania własne]

Data pomiaru	Uprawa ekologiczna – Piwnica (g)	Uprawa tradycyjna – Piwnica (g)	Uprawa ekologiczna – Strych (g)	Uprawa tradycyjna – Strych (g)
15.11.2019	1004	1002	1002	1002
28.11.2019	992	992	993	994
12.12.2019	988	988	989	990
28.12.2019	980	980	984	986
10.01.2020	978	972	983	982
25.01.2020	972	973	980	980
8.02.2020	952	968	970	972
21.02.2020	938	962	963	964
7.03.2020	918	936	956	958
20.03.2020	878	912	946	950

Cebula uprawiana metodą ekologiczną, przechowywana na strychu, miała niższe straty średnio 56 g, co stanowiło 5,78% badanej próby. Najwyższe straty odnotowano w piwnicy, gdzie przy uprawie ekologicznej straty wyniosły 12,75%, a w uprawie tradycyjnej 9,16%. Przechowywanie cebuli na strychu jest lepszą metodą, a straty są znacząco niższe odpowiednio wynosząc dla uprawy ekologicznej 5,78% i tradycyjnej 5,38%.



Rys. 1. Rozkład strat przechowalniczych podczas przechowywania cebuli [opracowanie własne]

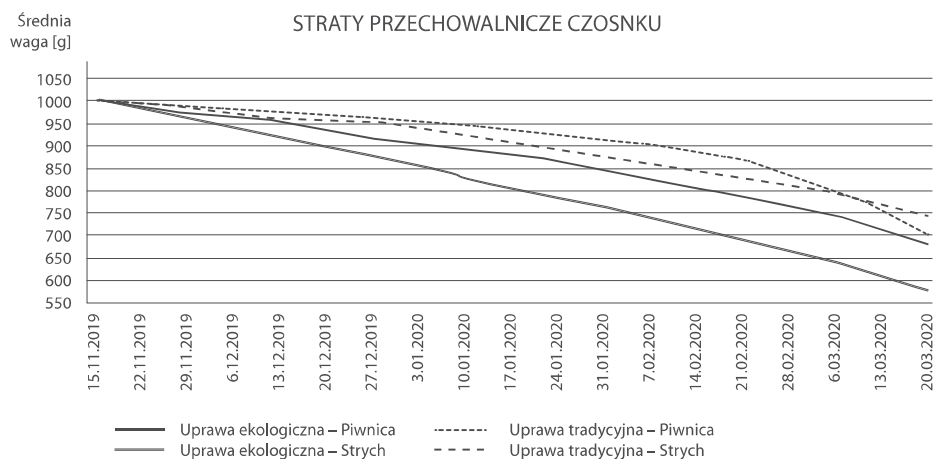
Na rys. 1 można zauważyć spadki masy cebuli uprawianej zarówno metodą tradycyjną, jak i ekologiczną. Natomiast uprawa czosnku jest trudniejsza niż cebuli, ponieważ jest on bardziej wrażliwy na warunki panujące podczas wegetacji. Ważnym czynnikiem jest odpowiednie dosuszenie główek przed samym zbiorem, co zmniejsza rozwój chorób grzybowych. Analiza uprawy ekologicznej przechowywanego czosnku w piwnicy na przełomie X–III pozwala stwierdzić stratę 326 g/kg próby, co stanowi 32,47% badanej próby. Największy wzrost ubytku masy główek czosnku miał miejsce w miesiącu marcu i stanowił 32,47%. Na ubytek ten miała wpływ temperatura otoczenia. Ocena uprawy tradycyjnej z zastosowaniem ochrony powodowała straty średnie 292 g/kg badanej próby, co w porównaniu do ekologicznej dawało różnicę 36 g/kg badanej próby.

Podczas przechowywania czosnku straty sięgały przy uprawie ekologicznej 426 g / 1000 g badanej próby (42,43%) w porównaniu do tradycyjnej uprawy 256 g / 1000 g, co stanowiło 25,49%.

Stosowanie wymienionych metod ma zastosowanie w małych gospodarstwach ukierunkowanych głównie na sprzedaż detaliczną. Produkcja dużych partii na rynek hurtowy wymaga stosowania chłodni i przechowalni z kontrolowaną atmosferą, przez co zachowana jest wysoka jakość i ilość przygotowanego surowca roślinnego, który szybko trafia do odbiorcy końcowego w wysokiej jakości handlowej.

Tabela 2. Strata przechowalnicza w uprawie tradycyjnej i ekologicznej w zależności od miejsca przechowywania czosnku [badania własne]

Data pomiaru	Uprawa ekologiczna – Piwnica (g)	Uprawa tradycyjna – Piwnica (g)	Uprawa ekologiczna – Strych (g)	Uprawa tradycyjna – Strych (g)
15.11.2019	1004	1000	1004	1000
28.11.2019	972	990	968	990
12.12.2019	958	980	916	964
28.12.2019	916	9660	876	952
10.01.2020	890	946	830	924
25.01.2020	860	926	784	896
8.02.2020	828	904	738	866
21.02.2020	790	870	688	832
7.03.2020	740	802	638	794
20.03.2020	678	708	578	744



Rys. 2. Rozkład strat przechowalniczych podczas przechowywania czosnku [opracowanie własne]

WNIOSKI

Przechowywanie warzyw cebulowych wymaga niskiej wilgotności i temperatur w zakresie 3–5°C.

Przechowywanie na strychu polecane jest głównie dla cebuli, gdyż straty przechowalnicze są dużo niższe względem czosnku.

Cebula jest mniej wymagająca co do sposobu przechowywania, oczywiście dla odmian późnych i zbieranych w odpowiednim czasie z pola uprawnego.

Czosnek jest wrażliwy na zmianę temperatur podczas przechowywania co prowadzi do dużych strat przechowalniczych sięgających nawet 40%.

Uprawa ekologiczna cebuli i czosnku wiąże się z dużymi stratami przechowalniczymi sięgającymi od 20–42%.

SŁOWA KLUCZOWE:

cebula, czosnek, przechowywanie

Изложение

Оценка хранения и качества выбранных луковых овощей, выращенных в Хелмском повите

Качество и сохраняемость лука и чеснока зависит от климатических и агротехнических факторов, преобладающих в течение вегетационного периода, сорта, даты сбора урожая, а также степени зрелости, метода и продолжительности периода сушки после сбора урожая. Условия хранения также имеют большое влияние на срок годности лука и чеснока. Целью данного исследования является оценка условий хранения и качества отобранных луковых овощей, выращиваемых в Хелмском повите. Исследование проводилось на репчатом луке и чесноке органического и традиционного выращивания. В качестве способа хранения были выбраны погреб и чердак. В результате исследования были сделаны следующие выводы: для хранения луковых овощей необходима низкая влажность и температура в пределах 3–5°C. Лучше хранить лук на чердаке, чем в подвале. Чеснок более чувствителен к холоду, чем лук.

ABSTRACT

EVALUATION OF STORAGE AND QUALITY OF THE SELECTED ONION VEGETABLES CULTIVATED IN CHEŁM DISTRICT

The quality and storage durability of onions and garlic depends on the climatic and agrotechnical factors during the growth season, the variety, harvest date, the degree of maturity, as well as method and length of post-harvest drying. The storage conditions also have a great influence on the shelf life of onions and garlic.

The aim of this study is to evaluate the storage and quality of selected onion vegetables grown in the Chełm district. The study was carried out on ordinary onions and garlic from organic and traditional cultivation. A basement and an attic were chosen as a storage method. As a result of the research, the following conclusions were obtained: the storage of onion vegetables requires low humidity and temperatures in the range of 3–5°C. It is better to store onions in the attic than in the basement. Onion is more sensitive to cold than garlic.



Nagrobny posąg Chrystusa w Ogrójcu, cmentarz parafialny w Chełmie