

PORÓWNANIE PLONOWANIA TRZECH ODMIAN ZIEMNIAKÓW SKROBIOWYCH W LDWÓCH OKRESACH WEGEACYJNYCH

Janusz Lisowski, Doctor of Agricultural, Eng., prof. MANS

International Academy of Applied Sciences

<https://orcid.org/0000-0001-8613-1367>

Anna Kraszewska, Student

International Academy of Applied Sciences

<https://orcid.org/0009-0005-8681-9862>

Uprawa ziemniaków wymaga wysokich nakładów pracy i kosztów poniesionych na jednostkę powierzchni. Do przyczyn malejącej powierzchni uprawy ziemniaków zaliczyć można zmniejszający się popyt rynkowy, a także dużej amplitudy cenowej, która związana jest z okresowym występowaniem deficytu lub nadprodukcji bulw. Relacja zawartości skrobi, wartości uzyskanego plonu i poniesionych kosztów uprawy decyduje o opłacalności uprawy ziemniaków skrobiowych. Nawet przy dużej intensywności produkcji trudno uniknąć różnic w poziomie pozyskiwanych dochodów, wyłącznie wysokie plony umożliwiają zapewnić opłacalność i pokryć koszty produkcji. Przemysłowe wykorzystanie skrobi jest jednym ze sposobów utrzymania uprawy ziemniaków [Mystkowska i in. 2017].

Bulwy ziemniaka stanowią ważny produkt żywnościowy, których głównym składnikiem jest skrobia. Zawartość skrobi w ziemniakach jadalnych wynosi od 11 do 17% i jej zawartość decyduje o wartości energetycznej ziemniaka, wynoszącej około 70 kcal/100g. Z punktu widzenia żywieniowego ziemniaki są również bogatym źródłem białka, oraz witaminy C. W bulwach ziemniaka oprócz składników odżywczych zawarte są także naturalne substancje nieporządne, tj. glikoalaloidy i azotany. Różnicowanie tych składników w bulwach wynika m.in. z uwarunkowań genetycznych. Oddziaływania warunków meteorologicznych, temperatury i opadów, które wpływają na metabolizm, powodują kształtowanie w różnym stopniu składu chemicznego bulw [Trawczyński, 2016].

Odpowiednie zaopatrzenie rośliny w składniki odżywcze pochodzące z mineralnej i organicznej substancji gleby, oraz uzupełnianej nawozami organicznymi, mineralnymi i naturalnymi, warunkuje wysokość plonu, oraz istotnie kształtuje jego jakość. Tradycyjne nawożenie naturalne w postaci obornika, uznaje się za korzystne dla ujawnienia potencjału plonowania ziemniaka, aczkolwiek stosować można także alternatywne formy nawożenia tj. masę poplonów ścierniskowych bądź słomę. W praktyce rolniczej zastosowanie mają również niekonwencjonalne formy uzupełniające nawożenie, a także preparaty wspomagające wzmożenie aktywności przemian biologicznych w glebie [Cieciura-Olczyk, 2019].

Produkcja ziemniaków należy do bardzo opłacalnych jednakże jest to uprawa bardzo droga w porównaniu z uprawą innych rodzajów roślin uprawnych. Pomimo popularności i znaczenia ziemniaka głównie w latach 60 i 70, obecnie można zaobserwować tendencje spadkowe w zakresie powierzchni ich uprawy i produkcji. Spadkowi produkcji ziemniaków w Polsce towarzyszy gwałtowny spadek powierzchni ich uprawy. Głównymi przyczynami tego zjawiska jest zmieszone wykorzystanie ziemniaków, jako paszy, w tym ich zmniejszonego wykorzystania w paszy dla trzody chlewnej, wysokich kosztów uprawy ziemniaków, a także ograniczeń eksportowych [Cirocki i Gołębiowska, 2019].

Powierzchnia uprawy ziemniaka w Polsce w latach 1961–1970 wynosiła średniorocznie 2793 tys. ha. i było to prawie 2-rotnie więcej niż 2000 roku. W 2015 roku nastąpił znaczny spadek do 303 tys. ha, a w 2023 roku wynosił już zaledwie 200 tys. ha.

Na przestrzeni lat widoczny jest wzrost wydajności z $15,2 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ w latach 1961–1970 do $29,6 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ w 2023 r. Największy plon odnotowano w 2020 r i było to $34,8 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$. Widoczny jest spadek całkowitych zbiorów: z 33 219 tys. ton, który przypadł w latach 1961–1970 do 5900 tys. ton w 2024 r. Zmniejszenie zbiorów wynikać może m.in. z ograniczenia powierzchni upraw. W latach 1961–2023 jest wyraźny trend redukcji powierzchni upraw ziemniaka, przy jednoczesnym wzroście wydajności produkcji na jednostkę powierzchni.

Ziemniak uprawia się w ponad 80% krajów na świecie, popularność tej uprawy wynika z wysokiej produkcji biomasy z hektara, a także duże możliwości wykorzystania bulw. Ziemniak stanowi podstawowy składnik diety każdego Polaka. Statystyczny Polak w latach 90-tych spożywał około 100g ziemniaków rocznie, obecnie zauważalna jest tendencja spadkowa w spożyciu ziemniaków i wynosi średnio 30 kg rocznie. Jednakże od nowego stulecia wzrosło spożycie przetworów pozyskanych z bulw ziemniaka, wyróżnić tu należy produkty przetwórstwa spożywczego tj. produkty mrożone: kostki, sałatki, frytki, produkty mokre: konserwy, pure, produkty smażone: chipsy, oraz produkty suszone [Lisowski i in. 2023].

Od lat 90 XX wieku nastąpił wzrost spożycia ziemniaków przetworzonych, głównie w formie chipsów i frytek, natomiast zmniejsza się spożycie ziemniaka nieprzetworzonego. Producenci i przemysł przetwarzający ziemniaka na frytki muszą mierzyć się z coraz większymi wahaniami wysokości plonów spowodowanymi częstymi suszami [Ptaszyński i in. 2023].

W latach 2023–2024 na terenie Zakładu Doświadczalnego Oceny Odmian zlokalizowanym w Marianowie przeprowadzono badania plonowania trzech odmian ziemniaków skrobiowych: Amarant, Hinga i Kuras należące do grupy średnio-późnej i późnej. Doświadczenie było założone w trzech powtórzeniach metodą - losowe bloki kwalifikuje się do grupy doświadczeń łączonych prostych WGO + PDO. Metodyka zakładała porównanie w latach 2023 i 2024 plonowania ziemniaków i zbadanie zawartość skrobi w bulwach. Długość poletka wynosiła 10,5 m, powierzchnia $14,7 \text{ m}^2$. Rozstaw rzędów wynosił 70 cm, 60 sztuk roślin na poletku w rozstawie w rzędzie 35 cm. Oznaczenie zawartości skrobi wyrażonej w procentach, które wykonano polegało na ważeniu wagą Reimanna-Parowa w dwóch pomiarach: pierwsze ważenie określonej ilości ziemniaków w powietrzu i drugie ważenie

przeprowadzono zanurzając bulwy ziemniaków w wodzie. Badanie gleby na pH, zawartość fosforu, potasu i magnezu zostało wykonane w Okręgowej Stacji Chemiczno- Rolniczej w Białymstoku. Warunki klimatyczne - temperatura średnia miesięczna i suma opadów miesięcznych w okresie wegetacji ziemniaka zostały udostępnione ze stacji Meteo znajdującej się na terenie pól doświadczalnych ZDOO Marianowo.

Tabela 1

Powierzchnia uprawy, plon i zbiór ziemniaka w Polsce w latach 1961-2024

Rok year wyszczególnienie specification	1961- 1970	2000	2015	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Pow. uprawy ziemniaka <i>Potato</i> <i>area</i> [tys. ha]	2793	1251	303	308	226	235	196	189	200
Plon ziemniaka <i>Potato yield</i> [t ha ⁻¹]	15,2	19,4	21,7	21,4	34,8	30	30,8	29,6	30,2
Zbiór ziemniaka <i>Potato harvest</i> [tys.t]	33219	2423	6684	6599	7849	7081	6031	5590	5900

Źródło: Opracowanie na podstawie danych GUS

W celu określenia plonu ogólnego i zawartości skrobi trzeba wykonać szereg czynności. Począwszy od odpowiedniego stanowiska, przygotowań agrotechnicznych, ważenia i wyboru sadzeniaków dostosowanych warunków klimatyczno-glebowych, odpowiedniego nawożenia, a skończywszy na obserwacji fenologicznej. Monitoring uprawy był niezbędny, aby wykryć szkodniki, zmiany świadczące o chorobie roślin jak i kontrola stopnia zachwaszczenia uprawy, jak również we właściwym momencie uchronić rośliny stosując zabiegi mechaniczne, czy chemiczne. Proces realizowanego doświadczenia wykazuje, iż najlepiej plonowała w roku 2024 odmiana Kuras uzyskując największy plon ogólny o wysokości 46,64 t · ha⁻¹ i najwyższy plon handlowy 44,87 t ha⁻¹ w 2024 r, a najsłabszy plon ogólny miała odmiana Hinga uzyskując w 2024 r plon ogólny 27,73 t ha⁻¹ i plon handlowy 24,52 t · ha⁻¹. Najwyższy plon skrobi uzyskała odmiana Hinga w 2023 r. w wysokości 9,62 t · ha⁻¹, zaś najniższy Kuraś w roku 2024 uzyskując wartości 5,33 t ha⁻¹. Odmiana Hinga miała najwyższą zawartość skrobi w roku 2023 a jej masa wynosiła 2,25 t · ha⁻¹, zaś najniższą zawartości skrobi zawierała odmiana Kuraś w 2024 roku o ilości 1,73 t · ha⁻¹. Uśredniony plon trzech odmian ziemniaków w roku 2023 w był wyższy o 0,89 t·ha⁻¹ od średniego plonu tych samych odmian uprawianych w 2024 r. Średni plon skrobi trzech badanych odmian ziemniaków był wyższy w roku 2023 o 1,16 t·ha⁻¹ w stosunku do plonu skrobi w roku 2024.

Literatura

1. Cieciora-Olczyk M. 2019. Narastanie plonu ziemniaka pod wpływem nawożenia organicznego, naturalnego i azotem. *Fragm. Agron.* 36(2): 7–17.

2. Cirocki, R., Gołębowska, B. 2019. Changes in the profitability of production of industrial potatoes in Poland-a case study. *Annals of the Polish Association of Agricultural and Agrobusiness Economists*. 21(2), 19-28.
3. Lisowski J., Żochowski Ł., Sendrowski M. 2023. Porównanie plonowania trzech wybranych odmian ziemniaka jadalnego średnio wczesnego w latach 2020-2022. *Zeszyty Naukowe MANS w Łomży* nr 89. Str. 18-27.
4. Mystkowska, I., Zarzecka, K., Baranowska, A., Gugala, M., Głuszcak, B., Lipiecki, M. 2017. Porównanie opłacalności produkcji ziemniaków skrobiowych w rodzinnym gospodarstwie rolnym. *Roczniki (Annals)*. 2016(1): 186-189.
5. Ptaszyński M., Leszczyńska R., Samborski S. 2023. Ocena zależności między znormalizowanym różnicowym wskaźnikiem roślinności, a plonem ziemniaka. *Fragm. Agron.* 40(1): 44–49.
6. Trawczyński C. 2016. Wpływ odmiany i warunków pogodowych okresu wegetacji na zawartość wybranych składników odżywczych i antyżywnościowych w bulwach ziemniaka. *Acta Agrophysica*. 23(1): 119-128.

UDC 633:504.054

DOI 10.31521/978-617-7149-86-5-41

THE PROSPECTS OF USING SORGHUM AND ASTER CROPS AS A BIOMASS SOURCE TO ENHANCE UKRAINE'S ENERGY SECURITY

Manushkina T.M., PhD in Agriculture, Docent

Mykolaiv National Agrarian University

<https://orcid.org/0000-0001-5843-271X>

Roubík H., PhD, doc. Ing.

Czech University of Life Sciences in Prague, Czech Republic

Анотація. У роботі розглядаються перспективи розвитку біоенергетики в Україні з акцентом на використання фітоенергетичних культур, зокрема соргових і айстрових рослин. Описано переваги біомаси як відновлюваного джерела енергії, її екологічну нейтральність та роль у підвищенні енергетичної безпеки країни. Визначено потенціал цукрового сорго та топінамбура як ефективної сировини для виробництва біопалива й теплової енергії. Наголошено на необхідності розроблення адаптованих технологій вирощування енергетичних культур для умов Південного Степу України, а також окреслено можливості створення локальних енергетичних систем на основі біомаси.

Ключові слова: біоенергетика, біомаса, фітоенергетичні культури, сорго, топінамбур, біопаливо, енергетична безпека, екологічна нейтральність, зміни клімату, стале сільське господарство.

Bioenergy is a sector of the energy industry that utilizes organic substances of plant or animal origin (biomass) as energy resources, which possess energy value and can be used as fuel. Currently, biomass can become one of the important sources of raw materials for energy production, as the demand for it is increasing, and fossil fuel resources are depleting. In modern conditions, biomass is one of the main renewable