

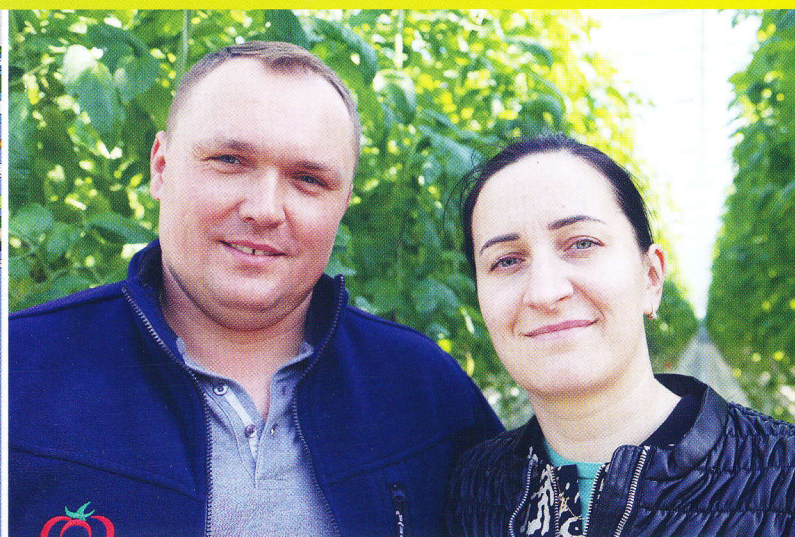
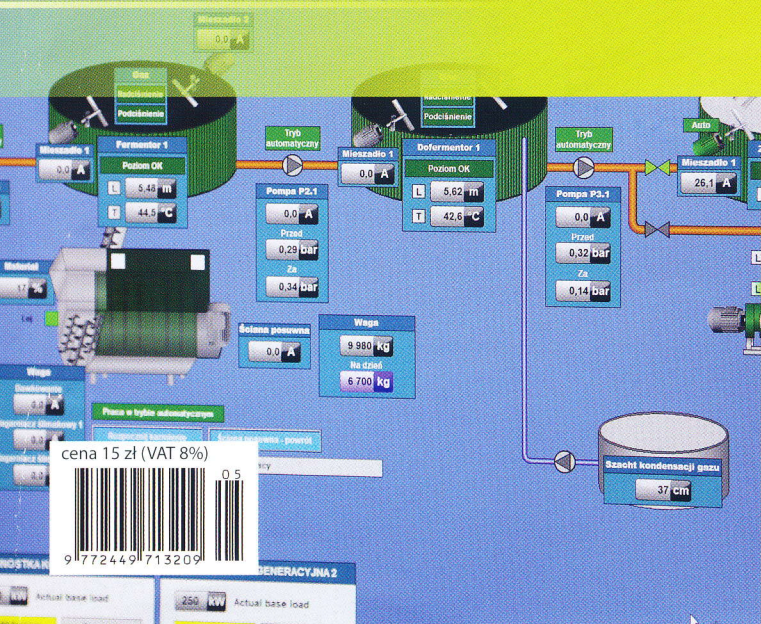
# W i O M

warzywa i Owoce Miękkie

5  
2022



**Biogaz z pomidorów?**  
czytaj na str. 32





# Kiełki przez cały rok

Całoroczna produkcja na stosunkowo małej powierzchni. Jakie są metody uzyskiwania kiełków? Jakie trudności wiążą się z ich produkcją?

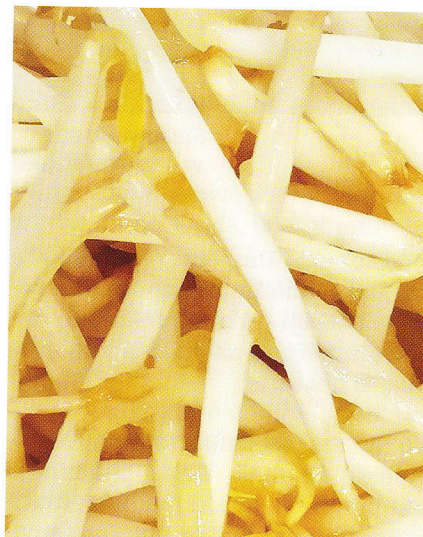
dr Regina Janas, Instytut Ogrodnictwa  
- PIB w Skierniewicach  
fot. Janas, Wójcik

**W**obec wzrostu zapotrzebowania na żywność mniej przetworzoną, o wysokiej wartości odżywczej, niskoenergetyczną i o właściwościach prozdrowotnych, rośnie zainteresowanie kiełkami roślinnymi. Szczególnie zimą stają się cennym źródłem wartościowych składników odżywczych.

## Jakie nasiona?

Lista gatunków, z których opłaca się produkować kiełki jest bogata i różnorodna. Niektóre nadają się na kiełki, inne nie. Opłacalność i skuteczność uprawy kiełków zależy od właściwego wyboru gatunków i odmian roślin oraz jakości nasion. Chodzi o następujące cechy:

- najlepsze właściwości odżywcze i prozdrowotne oraz smaczne w postaci kiełków;
- wysoka zdolność kiełkowania (najlepiej 100%);
- szybkie i równomierne kiełkowanie, aby otrzymać kiełki w jak najkrótszym czasie, np. rzodkiewka, rukieta siewna – 4-10 dni;
- nasiona niewymagające do skiełkowania dodatkowych zabiegów, np. stratyfikacji (chłodzenia przed wysie-



Od góry: kiełki fasoli mung, jarmużu, koniczyny i brokuł.

## Definicja kiełków

Rozporządzenie Komisji UE 208/2013 z 11 marca 2013 r. w sprawie wymogów dotyczących możliwości pozyskiwania kiełków i nasion przeznaczonych do produkcji kiełków, definiuje kiełki jako produkt uzyskany w wyniku kiełkowania nasion i ich rozwoju w wodzie lub innym nośniku, zbierany przed wykształceniem się właściwych liści i przeznaczony do spożycia w całości, włącznie z nasionami.

wem) ani skaryfikacji (uszkadzania okrywy nasiennej).

W praktyce nasiona na kiełki wybiera się spośród gatunków roślin o udowodnionych właściwościach prozdrowotnych, szybko, równo i bezproblemowo kiełkujących bez podłoża oraz niskiej podatności na choroby grzybowe.

Przedsiębiorstwa nasienne produkujące nasiona na kiełki selekcjonują odpowiednie odmiany w ramach gatunku pod kątem szybkiego i rów-

nomiernego kiełkowania, watorów smakowych i prozdrowotnych, bądź zabarwienia kiełków. Przykładem może być wiele odmian rzodkiewki czy brokuł, wyselekcjonowanych pod kątem wartościowych kiełków, a nie pod względem tworzenia zgrubień (rzodkiewka), czy róży (brokuł).

## Stan mikrobiologiczny kiełków

Warunki optymalne dla kiełkowania nasion (ciepło i wilgotno) sprzyjają również rozwojowi mikroflory choro-



botwórczej. Z tego względu coraz większą wagę przywiązuje się do jakości i zdrowotności nasion przeznaczonych na kiełki, odpowiedniego ich przygotowania do procesu kiełkowania, warunków samego procesu kiełkowania oraz zabiegów, mających na celu eliminację szkodliwych patogenów z kiełkujących nasion. Nasiona przeznaczone na kiełki mogą być zasiedlone przez niepożądane grzyby, co drastycznie obniża ich jakość. Szczególnie niebezpieczne jest występowanie grzybów produkujących mikotoksyny.

Dlatego zaleca się wstępne odkażanie nasion przeznaczonych na kiełki. Najmniej inwazyjną, proekologiczną metodą jest traktowanie nasion gorącą wodą (temperatura wody ok. 40°C) przez 20–30 minut. W warunkach produkcyjnych stosuje się także roztwory chloranu sodu NaClO i chloranu wapnia Ca(ClO)<sub>2</sub>, etanolu (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH), nadtlenu wodoru (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) lub zabiegi wykorzystujące promieniowanie jonizujące, pulsujące fale radiowe czy ozonowanie. Praktykowane są też roztwory kwasu nadoctowego, ditlenku chloru i gorące, suche powietrze.

## Metody otrzymywania kiełków

Technologie produkcji kiełków mogą się różnić, w zależności od gatunku ro-

## Dlaczego warto?

We wszystkich gatunkach skiełkowanych nasion znajduje się pełny zestaw witamin, głównie z grupy B, C, D, A, E, PP i K, a różnice dotyczą jedynie ich stężenia. Kiełki są bogate w kwas foliowy i składniki mineralne (makro- i mikroelementy), m.in. żelazo, wapń, magnez, potas, jod, cynk, fosfor, mangan, selen, miedź, lit. To także zasobne źródło błonnika, wartościowego białka, kwasów omega-3 i beta-karotenu. Kiełki mogą zawierać nawet 40 razy więcej składników odżywczych niż roślina danego gatunku. W skiełkowanych nasionach znajdują się substancje smakowe, aromatyczne i zapachowe, aktywizujące enzymy trawienne, a także saponiny, flawonoidy, fitohormony. Kiełkowanie nasion powoduje hydrolizę białek, co w znacznym stopniu obniża alergenność tych produktów. Kiełki są lekkostrawne i niskokaloryczne.

Tab. 1. Liczba dni uprawy\*

| Liczba dni uprawy |           |                |                    |
|-------------------|-----------|----------------|--------------------|
| 5-6               | 7         | 8-12           | 12-14              |
| rzodkiew          | lucerna   | gryka          | czosnek            |
| kapusta           | koniczyna | kozieradka     | cebula             |
| jarmuż            | por       | czerwony groch | szatwia hiszpańska |
| rzepa             |           | słonecznik     | babka pęsnik       |
| gorczyca          |           | pszenica       |                    |
| brokuł            |           |                |                    |

\*potrzebna do osiągnięcia przez wybrane nasiona pełnej dojrzałości zbiorczej

śliny, z której pochodzą nasiona. Sam proces kiełkowania jest prosty, szybki i tani, znany od dawna i powszechnie stosowany, zwłaszcza w krajach azjatyckich. Do prawidłowego przebiegu procesu kiełkowania nasion wymagana jest optymalna temperatura, obecność wody, tlenu, a w niektórych przypadkach również światła. Ze względu na coraz większą popularność kiełków, wprowadzane są nowe rozwiązania w ich produkcji i doskonalenie znanych technologii.

Jednym ze sposobów otrzymywania kiełków jest użycie podłoża zwilżonego wodą. Na skalę przemysłową wykorzystywane jest włókno jutowe, które można poddawać sterylizacji i używać powtórnie. Uprawę kiełków należy zabezpieczyć przed parowaniem wody, stosując folię transparentną lub aluminiową.

W przypadku drobniejszych nasion sprawdza się uprawa bezpośrednia w opakowaniu jednostkowym, na dnie którego umieszcza się podłoże i nasiona. Jest ono zraszane wodą i po wykiełkowaniu i osiągnięciu dojrzałości zbiorczej opakowanie z dojrzałymi kiełkami trafia do sprzedaży.

Na skalę przemysłową nasiona kiełkuje się tzw. metodą zbiornikową w specjalnych reaktorach, wypeł-

## Gatunki roślin przeznaczanych na kiełki

Rzodkiewka, burak ćwikłowy, brokuł, rzeżucha, fasola mung, słonecznik, dynia, kapusta, cebula, kozieradka, soczewica, lucerna, soja, gorczyca, koniczyna, owies, żyto, pszenica, jęczmień, szarłat, ciecierzycy, gryka, komosa ryżowa.



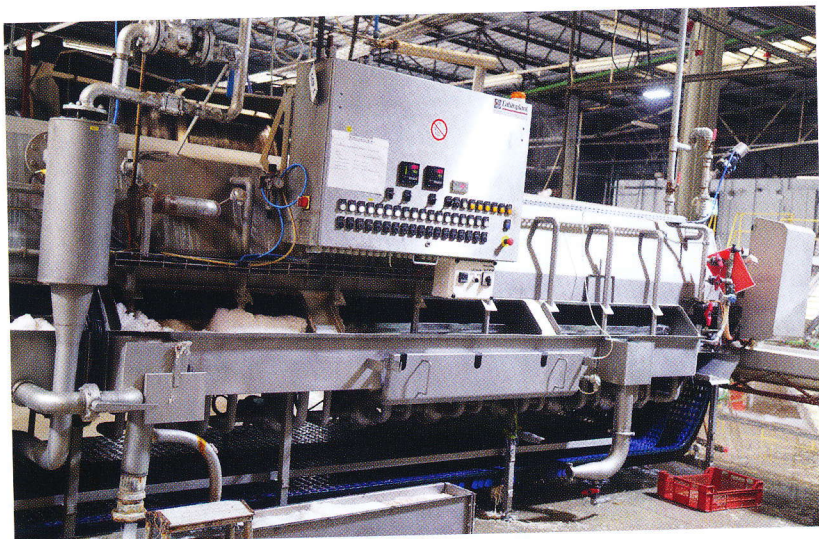
Komora fitotronowa.

nionych wodą. Ciecz w reaktorze jest sukcesywnie wymieniana, napowietrzana i jednocześnie mieszana, dzięki czemu wszystkie kiełki mają taki sam dostęp tlenu i światła, a ich wzrost jest wyrównany. Zaletą metody zbiornikowej jest szybszy niż w tradycyjnej metodzie wzrost kiełków.

Na dużą skalę stosuje się przemysłowe urządzenia do kiełkowania – szafy klimatyczne – wyposażone w automatyczny system nawadniający i regulujący temperaturę, zraszacze lub dysze wytwarzające mgłę wodną oraz instalację oświetleniową. Wewnątrz znajdują się półki (duża wydajność), na których umieszcza się tace z tworzywa lub metalu. Wykorzystuje się tutaj różne podłoża: włókno jutowe, glebę, ligninę.

Innym rozwiązaniem są kiełkowniki obrotowe, bębnowe. Nasiona na kiełki załadowywane są do bębna wyposażonego w zraszacze i podzielonego na sekcje. Zraszanie nasion można prowadzić centrycznie lub interwałowo, a także w postaci mgiełki. Bęben wyłożony blachą perforowaną może obracać się bardzo wolno albo okresowo. Stosowane są także rozwiązania, w których zbiornik obrotowy jest częściowo zanurzony w wodzie i w wyniku obrotu kiełki są okresowo nawilżane.





Jednym ze sposobów przetwarzania kiełków jest mrożenie. Zanim kiełki zostaną zamrożone, muszą być zblanszowane. Tu zamrożone kiełki fasoli mung.

W przypadku nasion soi, soczewicy czy ciecierzycy kiełkowanie prowadzi się w zbiornikach, w których reguluje się temperaturę oraz doprowadza i odprowadza wodę do kilku razy dziennie. Ten proces kiełkowania prowadzi się bez dostępu światła dziennego, co skutkuje wytworzeniem w kiełkujących nasionach białych korzeni i ewentualnie żółtawych liści.

#### Kiedy są gotowe?

Liczba dni potrzebna do osiągnięcia dojrzałości zbiorczej kiełków zależy od gatunku (tab. 1.). Kiedy są dojrzałe? Po pierwsze, w dojrzałych konsumpcyjnie kiełkach powstaje optymalna ilość związków prozdrowotnych i nadają-

cych właściwości sensoryczne, w tym barwę, jędrność, charakterystyczne części zielone – liście itd. Po drugie, zmniejsza się ilość niektórych substancji uznanych za antyżywniowe, np. kwasu fitynowego (dotyczy to szczególnie kiełków nasion roślin bobowatych), czy inhibitorów trypsyny. Ponadto dojrzałość zbiorcza skiełkowanych nasion wiąże się z ich większą masą.

#### Kierunki wykorzystania kiełków

Kiełki spożyte w stanie surowym mają największą wartość żywieniową. Jednak ich świeżość trwa stosunkowo krótko. Dlatego część produkcji jest przetwarzana poprzez suszenie, mrożenie lub konserwowanie w zalewie.

Metody suszenia powinny pozwolić na zachowanie w maksymalnym stopniu wartości odżywczej kiełków. Dobrą metodą jest liofilizacja, suszenie rozpyłowe rozdrobnionej zawiesiny. Susz może być składnikiem wzbogacającym np. pieczywo, różnego rodzaju desery, koncentraty zup, sosy i przyprawy w proszku. Może być również aglomerowany lub formowany do postaci pastylek.

Kiełki w stanie zamrożonym mogą być składnikiem dań mrożonych, a także niektórych deserów.

Kiełki konserwowane w zalewie umieszczane w puszkach lub słoikach muszą być pasteryzowane lub sterylizowane. ■

**WiOM**  
warzywa i Owoce Miękkie

Prenumerujesz WiOM Warzywa i Owoce Miękkie?  
Oszczędzaj 8 groszy na każdym litrze paliwa!

#### JAK TANKOWAĆ TAŃSZE PALIWO Z PRENUMERATĄ?

- 1 Przygotuj kopię dokumentów potwierdzających prowadzenie działalności gospodarczej.
- 2 Na stacji ORLEN załóż kartę Biznestank podając NIP.
- 3 Zadzwoń do nas: **61 886 29 02**, podaj numer karty – przyznamy Ci rabat!



WIĘCEJ INFORMACJI NA STRONIE [plusy.warzywaiowoce.pl](http://plusy.warzywaiowoce.pl)