

ROZMNAŻANIE WEGETATYWNE ANANASÓW (*ANANAS MILL.*) W UPRAWIE WAZONOWEJ

VEGETATIVE REPRODUCTION OF PINEAPPLE (PINEAPPLE MILL.) IN POT CULTIVATION

Oliwier Wychowaniec

ABSTRACT

Plant reproduction can take place in the sexual way thanks to the generative cells, i.e. gametes, and without their participation in the vegetative way. The first of the above mentioned methods guarantees the recombination of genetic material, which creates a chance for the emergence of new combinations of genes, and thus disclosure of new features. In asexual reproduction an organism acquires receive a set of genes, which are a duplication of the set found in the parent organism. In this case, the possibility of change in the genetic material takes place only by mutation. The effect of asexual / vegetative reproduction is worse adaptation of organisms to changes taking place in the environment, which results from the lack of possibility of genetic recombination. Vegetative reproduction is used for the propagation of many cultivated and crop plants, so it is used in horticulture, fruit nursery and ornamental nursery. There are many types of asexual reproduction, including regeneration, budding, cell division, fragmentation of the thallus, through tubers, fragmentation of rhizomes, through stolons, through winter buds, through plantlets, spores and through polyembryony. Parthenocarpy is a common phenomenon in plants. This process is based on the production of free of seeds fruits or fruits with seeds that are not capable of sprouting. The cause of parthenocarpy is the lack of pollination or fertilization. In the case of the lack of fertilization endogenous factors such as phytohormones or genetic factor as found in e.g. tobacco, eggplant, strawberries, raspberries and tomatoes are decisive. In wild plants, parthenocarpy can be a way to protect seeds against herbivores. Animals prefer parthenocarpic fruits because of the difficulty in digesting the seeds and imparting a bitter taste to the fruits containing the seeds. Vegetative reproduction of parthenocarpic plants favors the development of such fruits that are interesting to animals and thus satisfy their nutritional needs. The aim of the study was an attempt to vegetative reproduction of pineapple in laboratory conditions. Fragments of shoots obtained from fruiting pineapples were rooting. The process required the use of shoots with a well-developed apical plume of leaves were not showing damage. The plant was rooting in hydroponic cultivation. Out of six attempts, two were successful in two cases, and in one of them, basal/lateral shoots quickly appeared, which could be used in further vegetative reproduction.

słowa kluczowe: rozmnażanie wegetatywne, rozmnażanie generatywne, uprawa hydroponiczna

key words: vegetative reproduction, generative reproduction, hydroponic cultivation

Oliwier Wychowaniec kl. III, I Ogólnokształcące Liceum Akademickie im. Janiny Kossakowskiej-Dębickiej w Kielcach
e-mail: oliwier.wychowaniec@wp.pl

Opiekun merytoryczny / *Guardian substantive:* dr hab. Małgorzata Anna Józwiak

WPROWADZENIE

Wiele gatunków roślin rosnących w warunkach naturalnych wykazuje zjawisko partenokarpia. Powstają wówczas owoce, w których nie są wytwarzane nasio-

na zdolne do kiełkowania. Zjawisko to jest dość powszechne wśród roślin (*Zangerl i in. 1991*). Botanicy i fizjologzy roślin podejmują próby jego wyjaśnienia. Wydaje się, że zjawisko to może mieć podłoże genetyczne zidentyfikowano bowiem gen odpowiedzialny

za wytwarzanie owoców pozbawionych nasion. Należą do nich między innymi tytoń, bakłażany, truskawki, maliny i pomidory. *Depressaria pastinacella* owad żerujący na pasternaku zwyczajnym (*Pastinaca sativa*) preferuje owoce partenokarpiczne, mimo że przyrost jego masy ciała na tym typie pokarmu jest wolniejszy. Natomiast u jałowca (*Juniperus osteosperma*) wytwarzającego partenokarpiczne owoce obserwowano zmniejszenie ilości ptaków żywiących się owocami wytwarzającymi puste nasiona. Świadczy to o tym, że rośliny poprzez partenokarpnię chronią się przed roślinożercami. Nie tłumaczy to jednak do końca, dlaczego roślina wytwarza i podtrzymuje rozwój tego typu owoców. Niektóre gatunki łatwo tworzą owoce beznasienne, co jest wykorzystywane w uprawie. Odmiany partenokarpiczne, pozbawione nasion u wielu gatunków znalazły szerokie zastosowanie w ogrodnictwie ze względu na negatywny wpływ obecności nasion na wartość owoców. Trudność ta objawia się problemami w trawieniu nasion czy nadawanie gorzkiego smaku owocom. Uzyskanie owoców partenokarpicznych w ogrodnictwie otrzymuje się poprzez opryskiwanie uprawianych roślin roztworem auksyn. Wykorzystując wiedzę genetyczną uzyskano także odmiany transgeniczne wytwarzające partenokarpiczne owoce bez stosowania dodatkowych środków chemicznych. Przykłady uprawianych roślin o partenokarpicznych owocach można mnożyć: pomidor – w uprawie stymuluje się hormonami wzrostu kwitnące grona pomidorów uprawiane pod osłonami do wytwarzania owoców bez udziału zapylenia, ananas tworzy beznasienny owocostan składający się z wielu jagód, banan, którego odmiany uprawne wydają owoce (jagody) wyłącznie beznasienne oraz wiele odmian grusz europejskich gdzie w sadach stymuluje się zjawisko partenokarpii opryskując grusze giberelinami.

Innym typem rozmnażania roślin nie wymagającym udziału komórek rozrodczych czyli gamet jest rozmnażanie bezpłciowe, wegetatywne, agamiczne (Stace 1993). W tym typie rozmnażania organizm potomny powstaje z części organizmu rodzicielskiego takiego jak bulwy, cebule, lub rozłogi. Rozmnażanie wegetatywne w którym powstaje nowy, identyczny w stosunku do organizmu macierzystego osobnik to również fragmentacja rośliny macierzystej, szczepienie odmian szlachetnych na odmianach dzikich oraz tworzenie sadzonek z części rośliny macierzystej. Rozmnażanie przez kłącza, bulwy korzeniowe, bulwy pędowe, poprzez cebulę, przez rozłogi, sadzonkowanie, przez odrosty korzeniowe czy odkłady wiąże się z konsekwencją genetyczną. Wszystkie wymienione sposoby rozmnażania powielają bowiem rośliny o tych samych cechach jak organizmy macierzyste.

Brak możliwości kombinacji genetycznych a w związku z tym zachowanie niezmiennych cech uniemożliwia adaptacje do potencjalnych zmian w środowisku. Ananas jest dobrym przykładem zarówno rośliny partenokarpicznej jak też zdolnej do rozmnażania wegetatywnego (Sarwa 2021). Celem prowadzonych badań było podjęcie próby rozmnażania wegetatywnego ananasa w warunkach laboratoryjnych. Proces wymagał zastosowania pędów z dobrze wykształconym wierzchołkowym pióropuszem liści, nie wykazujących uszkodzeń. Roślinę ukorzeniano w uprawie hydroponicznej.

MATERIAŁY I METODY

1. Wybranego do uprawy wazonowej ananasa zakupiono w ogólnie dostępnej sprzedaży, zwracając uwagę na to aby owoc miał pełną rozetę zielonych, dobrze wybarwionych liści bez brunatniejących wierzchołków.
2. Rozetę liści ananasa oddzielono od owocu z 1-2 cm fragmentem miąższu.
3. Miąższ i pierwsze, położone najniżej liście usunięto pozostawiając odkryty krótki, nagi fragment pędu ananasa. Tak przygotowaną, przeznaczoną do uprawy sadzonkę pozostawiono na dobę, aby przeschła zmniejszając w ten sposób prawdopodobieństwo jej zgnicia co zmniejsza ryzyko wystąpienia chorób grzybowych.
4. Przygotowaną sadzonkę wsadzono do podłoża torfowego zmieszanego z piaskiem a następnie podłoże zwilżono. Podlewano roślinę wlewając wodę do wnętrza rozety liściowej. W donicy zastosowano warstwę drenażową aby zminimalizować ryzyko gnicia korzeni.
5. Raz w tygodniu zakwaszono podłoże używając w tym celu gotowych preparatów używanych do zakwaszania podłoża iglaków
6. Roślinę umieszczono w ciepłym (20–26 st. C) miejscu, na południowym parapecie okna, częściowo okrywając sadzonkę przezroczystą folią umożliwiającą zraszanie. Roślinę co dwa dni zwilżano, rozpraszając wodę atomizerem celem zachowania stałej wilgotności
7. Po wykształceniu pierwszych, nowych liści usunięto foliową osłonę utrzymując niewielką wilgotność podłoża, podlewając roślinę dwa razy w tygodniu.
9. Wybór miejsca uprawy uwzględnił brak intensywnego ruchu powietrza, nie narażając w ten sposób rośliny na przeciągi, na które roślina jest wrażliwa.



Fot. 1,2 Rozeta liściowa na szczycie owocu (Fot. Wychowaniec)
 Photo 1.2 Leaf rosette at the top of the fruit (Photo: Wychowaniec)

10. W eksperymencie użyto sześć przygotowanych sadzonek. Wyniki eksperymentu notowano w tabeli uwzględniając termin pojawienia się pierwszego liścia i terminy pojawiania się pędów odziomkowych.

Zwracano uwagę na kondycję sadzonek tj.

- podsychanie liści (suche, gorące miejsce)
- marszczenie i obumieranie liści (zbyt wysoka wilgotność podłoża)
- powolny wzrost (brak minerałów w podłożu).

Notowano terminy obumierania sadzonek i terminy pojawiania się pędów odziomkowych.

CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU BADAŃ

Ananas jadalny (*Ananas comosus* (L.) Merr.), nazywany także ananase właściwym lub ananase czubatym. Należy do rodziny bromeliowatych (*Bromeliaceae*). Jest gatunkiem rośliny uprawnej, byliną. W stanie dzikim występuje w Brazylii (Pieniążek, Pieniążek 1981). Jego łodyga jest silnie skrócona, liście są wydłużone, sztywne, spiralnie ułożone na łodydze, mocno klujące. Układają się tworząc rozetę (Fot. 1,2). Kwiaty w kolorze czerwonym zebrane są w kwiatostany przypominające miniaturowy owoc. Owocem

są jagody nie wytwarzające nasion, powstające w wyniku partenokarpии. Kwiaty mogą być zapylane przez kolibry i wówczas rozwijają się w nich drobne, twarde nasiona. Owoce zrastają się z mięsistą osią kwiatostanu i liśćmi przykwiatowymi tworząc owocostan. Na szczycie owocostanu rozwija się wiele liści stanowiących zawiązek późniejszego pędu. Ananasy to rośliny przeprowadzające fotosyntezę CAM. Jednak zależnie od warunków środowiska tj. intensywności światła i wilgotności mogą zamiennie funkcjonować jako roślina C3 i roślina przeprowadzająca fotosyntezę CAM.

Latem ananas jadalny najlepiej rośnie w temperaturze około 25°C. Bardzo dobrze znosi upały do 38 stopni. Zimą najlepsza temperatura to 10-15 stopni Celsjusza. Są mało odporne na niskie temperatury. Preferują żyzną, przepuszczalną i bardzo kwaśną lub kwaśną (pH 4,5-5,5) glebę. Zasilanie roślin powinno się odbywać od maja do sierpnia najlepiej biohumusem dżdżownic. Najefektywniejszym sposobem rozmnażania są pędy odziomkowe i boczne lub sadzonki uzyskane z piętek wierzchołkowych owoców. Ananasy są odporne na szkodniki. Z owocostanów i łodyg, w drodze ekstrakcji pozyskuje się mieszaninę pięciu enzymów proteolitycznych zwanych bromeliną. Ma ona działanie przeciwzapalne, przeciwochrząstki.



Fot. 5,6 Pierwsza, ukorzeniona sadzonka ananasa bez pędów odziomkowych, Fot. 6, 7 sadzonka ananasa z pędami odziomkowymi (Fot. Wychowaniec).

Photo 5,6 The first rooted pineapple seedling without basal shoots, Photo. 6, 7 pineapple seedling with basal shoots (Photo: Wychowaniec).



Fot. 8,9 Druga, ukorzeniona sadzonka ananasa bez pędów odziomkowych, Fot. 10, 11 sadzonka ananasa z pędami odziomkowymi (Fot. Wychowaniec).

Photo 8,9 The second, rooted pineapple seedling without basal shoots, Photo. 10, 11 pineapple seedling with basal shoots (Photo: Wychowaniec).

Tabela 1 Rozwój korzeni i pędów odziomkowych sadzonek ananasa
Table 1 Development of roots and basal shoots of pineapple seedlings

Numer sadzonki	Termin pojawienia się pierwszych korzeni w uprawie hydroponicznej	Termin pojawienia się pędu odziomkowego
1	Brak korzeni	Brak pędu, zgnicie sadzonki (4 dni po założeniu eksperymentu)
2	Brak korzeni	Brak pędu, zgnicie sadzonki (6 dni po założeniu eksperymentu)
3	Brak korzeni	Brak pędu, zgnicie sadzonki (6 dni po założeniu eksperymentu)
4	Brak korzeni	Brak pędu, zgnicie sadzonki (6 dni po założeniu eksperymentu)
5	Pierwsze korzenie, 11 dzień eksperymentu	Pierwszy pęd odziomkowy 36 dzień eksperymentu
6	Pierwsze korzenie, 11 dzień eksperymentu	Pierwszy pęd odziomkowy 40 dzień eksperymentu

kowe, poprawia trawienie, działa antyagregacyjnie na płytki krwi. Właściwości te zostały potwierdzone w badaniach klinicznych (Hossain i in. 2015). Ponadto bromelina może potęgować działanie antybiotyków, dlatego nie powinno się zjadać ananasów w czasie ich przyjmowania. Bromelina stanowi również jeden z podstawowych alergenów ananasa. Niedojrzały ananas może podrażniać gardło i wywoływać biegunkę.

WYNIKI

Do eksperymentu przygotowano sześć sadzonek pozyskanych ze szczytowej części dojrzałego owocu ananasa. Przygotowane zgodnie z metodyką badań sadzonki umieszczono w uprawie hydroponicznej. Wyniki przedstawiono w tabeli 1. Po upływie czterech dni pierwsza z sadzonek zgniła, a liście rozetowe żółkły i odpadły. W kolejnych dwóch dniach podobne zjawisko wystąpiło w trzech kolejnych sadzonkach. Pierwsze korzenie pojawiły się w próbach (5,6) w jedenastym dniu prowadzonego eksperymentu. Ostatecznie ze skutkiem pozytywnym otrzymano dwie z sześciu przygotowanych do eksperymentu sadzonek.

PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Ananas uważany za roślinę tropikalną, na dość szeroką skalę uprawiany był w Polsce w warunkach szklarniowych. Uprawiano je w ananasarniach, zwykle zakładanych na 500 roślin. Były to owoce delikatosowe, kosztowne, które jadano zwykle świeże lub w postaci ananasowej pianki. Dawane polskie ananasarnie ogrzewano nawozem końskim zmieszany z liśćmi dębowymi oraz drewnem sosnowym. Owoc ten został sprowadzony do kraju przez brata króla Stanisława Augusta, Kazimierza Poniatowskiego, który założył szklarnie z ananasami w warszawskich ogrodach Frascati. Ich roczna wydajność wynosiła 5 tys. owocostanów. Już wówczas doceniano wartość odżywczą tego aromatycznego owocu nadającego się na soki, dżemy i kompoty. Warto wspomnieć o wartościach kalorycznych i odżywczych ananasów i w związku z tym rozpocząć dyskusję nad produkcją tych owoców w warunkach szklarniowych w Polsce.

Wartość odżywcza na 100 g: Wartość energetyczna to 235 kJ oraz 55 kcal. Woda to 85,5 g zawartości owocu. Białka stanowią 0,4 g, zaś tłuszcze 0,2 g (po 0,01 g kwasu palmitynowego i stearynowego; 0,02 g kwasu oleinowego; 0,04 g kwasu linolenowego i 0,03 g kwasu α -linolenowego). Składniki mineralne na 100 g: sód - 1 mg; potas - 22 mg; wapń - 17 mg; fosfor -



Fot. 12 Wykształcony owoc ananasa w uprawie laboratoryjnej (Fot. Wychowaniec).

Photo 12 A developed pineapple fruit in laboratory cultivation (Photo: Wychowaniec).

12 mg; magnez - 15 mg; żelazo - 0,3 mg; cynk - 0,24 mg; miedź - 0,07 mg; mangan - 0,5 mg; jod - 0,2 mg. Witaminy na 100 g: witamina A - 7 μ g; β -karoten - 42 μ g; witamina E - 0,1 mg; tiamina - 0,09 mg; ryboflawina - 0,04 mg; niacyna - 0,4 mg; witamina B6 - 0,09 mg; foliany - 11 μ g; witamina C - 15 mg.

Indeks glikemiczny ananasa wynosi 59.

WNIOSKI

1. Selekcja i dobór owoców do rozmnażania wegetatywnego ananasów powinien spełniać warunki przewidziane w założeniach metodycznych.
2. Rozmnażanie wegetatywne ananasów w warunkach szklarniowych jest możliwe
3. Optymalna temperatura sprzyjająca powstawaniu pędów odziomkowych wynosi 26°C
4. Zakwaszanie podłoża ma wpływ na powstawanie pędów odziomkowych.
5. Prawidłowe przygotowanie sadzonek zwiększa szanse na ich szybkie ukorzenianie.
6. Wartości odżywcze ananasów wskazują na potrzebę ich uprawy możliwej w warunkach szklarniowych w Polsce.

BIBLIOGRAFIA

- Aragón C., L. Carvalho L., González J., Escalona M., Amancio S., 2012. *The physiology of ex vitro pineapple (Ananas comosus L. Merr. var MD-2) as CAM or C3 is regulated by the environmental conditions*, „Plant Cell Reports”, 31 (4),: 757–769, DOI: 10.1007/s00299-011-1195-7
- Fecka I., Gleńsk M., Kowalczyk A., Raj D., Turek S., Włodarczyk M., 2008.: *Rośliny lecznicze świata*. Warszawa: MedPharm Polska, ss. 46. ISBN 978-83-60466-51-3.
- Hossain M.F., Akhtar S., Anwar M., 2015. Nutritional value and medicinal benefits of pineapple, *International Journal of Nutrition and Food Sciences*, 4: 84–88
- Pieniżek J.A., Pieniżek S., 1981. *Owoce krain dalekich*. Warszawa
- Kunachowicz H., Nadolna I., Przygoda B., Iwanow K., 2017. *Tabele składu i wartości odżywczej żywności*, wyd. II zmienione, Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL, ss. 602, ISBN 978-83-200-5311-1.
- Sarwa A., 2021. *Wielki leksykon roślin leczniczych*. Warszawa
- Stace C.A. 1993. *Taksonomia roślin i biosystematyka*. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa.
- Zangerl A.R., Berenbaum M.R., Nitao J.K., 1991.. *Parthenocarpic fruits in wild parsnip: Decoy defence against a specialist herbivore*. „*Evolutionary Ecology*”. 5 (2), s. 136–145, 1991.
- Zdrojewicz Z., Chorbińska J., Bieżyński B., Krajewski P., 2018. Prozdrowotne właściwości ananasa, *Pediatr Med Rodz.*, 14 (2),: 133–142

NETOGRAFIA

 data-attachment-id="7992" data-permalink="https://niepodlewam.pl/ananas-jadalny-uprawa-rozmnazanie-odpornosc/ananas-jadalny-kwiat/" data-orig-file="https://i0.wp.com/niepodlewam.pl/

 data-attachment-id="7990" data-permalink="https://niepodlewam.pl/ananas-jadalny-uprawa-rozmnazanie-odpornosc/ananas-jadaln-rozmnazanie/" data-orig-file="https://i0.wp.com/niepodlewam.pl/

STRESZCZENIE

Rozmnażanie roślin może przebiegać na drodze płciowej dzięki komórkom generatywnym, czyli gametom oraz bez ich udziału na drodze wegetatywnej. Pierwszy z wymienionych sposobów gwarantuje rekombinację materiału genetycznego, co stwarza szan-

se powstania nowych kombinacji genów, a przez to ujawnianie się nowych cech. W rozmnażaniu bezpłciowym organizm potomny otrzymuje zestaw genów, który jest powieleniem zestawu występującego w organizmie macierzystym. Możliwości zmiany w materiale genetycznym odbywają się w tym przypadku jedynie na drodze mutacji. Skutkiem rozmnażania bezpłciowego/wegetatywnego jest gorsze przystosowanie się organizmów do zmian zachodzących w środowisku, co wynika z braku możliwości rekombinacji genów. Rozmnażanie wegetatywne wykorzystywane jest do rozmnażania wielu roślin uprawnych i użytkowych, stosowane jest więc w sadownictwie, w szkółkarstwie sadowniczym i szkółkarstwie ozdobnym. Wyróżnia się wiele rodzajów rozmnażania bezpłciowego w tym regeneracje, pączkowanie, podział komórki, fragmentacje plechy, poprzez bulwy, fragmentację kłączy, poprzez rozłogi, poprzez pączki zimowe, przez rozmnożki, zarodniki i na drodze poliembrii. Zjawiskiem powszechnie występującym u roślin jest partenokarpia. Proces ten polega na wytwarzaniu owoców pozbawionych nasion lub owoców z nasionami niezdolnymi do kiełkowania. Za przyczynę partenokarpii uważa się brak zapylenia lub zapłodnienia. W przypadku braku zapłodnienia decydują czynniki endogenne, takie jak fitohormony lub czynniki genetyczne, co stwierdzono np. u tytoniu, bakłażana, truskawki, maliny i pomidorów. U roślin dziko żyjących partenokarpia może być sposobem na obronę nasion przed roślinożercami. Zwierzęta bowiem preferują owoce partenokarpiczne ze względu na trudność w trawieniu nasion i nadawanie gorzkiego smaku owocom, w których występują nasiona. Rozmnażanie wegetatywne roślin partenokarpicznych sprzyja więc rozwojowi takich owoców, które cieszą się zainteresowaniem zwierząt i zaspakajają w ten sposób ich potrzeby pokarmowe. Celem prowadzonych badań było podjęcie próby rozmnażania wegetatywnego ananasa w warunkach laboratoryjnych. Ukorzeniano fragmenty pędów pozyskanych z owocujących ananasów. Proces wymagał zastosowania pędów z dobrze wykształconym wierzchołkowym pióropuszem liści nie wykazujących uszkodzeń. Roślinę ukorzeniano w uprawie hydroponicznej. Na sześć podjętych prób w dwóch przypadkach osiągnięto sukces, a w przypadku jednej z nich szybko pojawiły się pędy odziomkowe/boczne, które można wykorzystywać w dalszym rozmnażaniu wegetatywnym.