

## PRODUKCJA NASION ZIEMNIAKA

*Melania Montwill, Iwona Łukomska*

Zakład Genetyki i Syntezy Materiałów Wyjściowych,  
Instytut Ziemiaka Oddział w Młochowie

Nieodzownym warunkiem realizacji syntezy materiałów wyjściowych jest możliwość uzyskiwania nasion. Uzyskiwanie nasion jest uzależnione głównie od dwóch elementów, a mianowicie od intensywności kwitnienia komponentów krzyżówkowych oraz od przebiegu zawiązywania i rozwoju owoców.

Ziemiaki stosunkowo często nie kwitną, a występujące zaburzenia dotyczą zazwyczaj nie samego różnicowania się zawiązków kwiatowych (inicjacji kwitnienia), lecz rozwoju już wykształconych pąków kwiatowych. Wynikiem tych zaburzeń jest zasychanie i odpadanie pąków kwiatowych w różnych fazach ich rozwoju, najczęściej jeszcze przed osiągnięciem stadium dojrzałego kwiatu. Zdarza się też ronicenie kwiatów zaraz po ich otwarciu, a ponadto powszechnym zjawiskiem jest przedwczesne odpadanie niedojrzałych owoców.

Zaburzenia te albo występują stale i są cechą genetyczną albo też ujawniają się, bądź nasilają w niekorzystnych warunkach środowiska.

Przeciwdziałać istniejącym anomaliiom kwitnienia można w dwojaki sposób: albo przez stworzenie korzystnych dla kwitnienia warunków, albo też stosowanie czynników chemicznych bądź zabiegów mechanicznych, o których wiadomo, że na ten proces mogą wpływać stymulująco. Metody regulacji kwitnienia ziemniaka pełniej omówił Dziewięcki [5].

Do czynników wpływających szczególnie niekorzystnie na rozwój kwiatostanu ziemniaka należy: krótki dzień i mała intensywność światła [13, 19]. Utrudniają one lub czasem wręcz uniemożliwiają uzyskiwanie nasion w szklarni w okresie jesienno-zimowym. W tych warunkach skuteczne dla polepszenia kwitnienia większości badanych odmian i rodów okazało się podawanie roztworu kwasu giberelinowego ( $GA_3$ ), [12, 15]. Osiągany efekt stymulujący wyrażał się podwyższeniem procentu roślin kwitnących lub zwiększeniem się liczby kwiatów na roślinę kwitnącą. Był on uzależniony od genotypu, pory roku, fazy rozwojowej rośliny, a także stężenia użytego roztworu. Przeprowadzone doświadczenia wykazały, że najbardziej

skuteczne jest opryskiwanie roślin wyrosłych z dużych bulw roztworem  $GA_3$  o stężeniu 40 ppm stosowane co 2 dni, począwszy od momentu ukazania się pąków kwiatowych widocznych gołym okiem aż do otwarcia się pierwszego kwiatu w danym kwiatostanie. Stwierdzono ponadto, wbrew istniejącym obawom [8, 21], że stymulacja kwitnienia ziemniaka za pomocą  $GA_3$  nie powoduje u traktowanych roślin obniżenia płodności pyłku, określanej metodą barwienia laktofenolfuksyną [1], a nasiona uzyskane przy użyciu gibereliny kiełkują normalnie.

W świetle tych danych uznano za celowe sprawdzenie skuteczności tej metody również w warunkach polowych w odniesieniu do słabokwitnących odmian i rodów.

Eksperymenty przeprowadzane przez innych badaczy nad efektywnością gibereliny w warunkach polowych nie dały jednoznacznej odpowiedzi. I tak np. Windlmayer [20] uzyskał znaczne polepszenie kwitnienia u roślin traktowanych gibereliną. Krug i Fischnich [12] stwierdzili istnienie niewielkiej tylko stymulacji, natomiast Góra [8] obserwowała osłabienie kwitnienia roślin opryskiwanych  $GA_3$ , a także wyrosłych z bulw moczonych w roztworze tej substancji.

Nasze dwuletnie badania przeprowadzone w latach 1973-74 wykazały, że  $GA_3$  można stosować jako stymulator kwitnienia w warunkach polowych, aczkolwiek intensywność reakcji uzależniona jest od odmiany.

Opryskiwanie gibereliną słabokwitnących rodów PG-42 i PG-31 oraz odmian Sieglinde i Pimpernel rosnących w polu, powodowało, podobnie jak w warunkach szklarniowych, podwyższenie procentu roślin kwitnących i zwiększenie liczby kwiatów na roślinę, aczkolwiek uzyskany efekt był niższy niż w warunkach szklarniowych. Ponadto okazało się, że w warunkach polowych wielkość osiąganego efektu może być również zależna od ilości pędów w krzaku. Lepsze wyniki osiągnęto podając  $GA_3$  roślinom prowadzonym na jeden pęd, w porównaniu z prowadzonymi na trzy pędy, bądź rosnącymi w sposób nieregulowany. Uzyskiwany efekt praktycznie się nie zmieniał przy dwukrotnym zmniejszeniu częstotliwości oprysku oraz opryskiwaniu (zamiast samych kwiatów) całych roślin około 10-krotnie większą dawką roztworu.

Powyższe wyniki skłoniły nas do porównania skuteczności tego zabiegu ze stosowaną od dawna metodą stymulacji kwitnienia ziemniaka przez usuwanie stolonów i zawiązków bulw. Wstępne obserwacje z roku 1974 wskazują, że w warunkach polowych przy kwitnieniu wszystkich roślin użytych w doświadczeniu, większą liczbę kwiatów na roślinę uzyskuje się przy opryskiwaniu  $GA_3$  niż przy usuwaniu stolonów. Najbardziej efektywne zaś wydaje się być połączenie obu tych zabiegów. Ponieważ spowodowanie kwitnienia jest dopiero pierwszym z elementów warunkujących uzyskiwanie nasion, konieczne jest porównanie wpływu obu powyższych zabiegów również na wiązanie owoców, co będzie przedmiotem dalszych badań.

Wiązanie i rozwój owocu jest uwarunkowane przede wszystkim stopniem płodności użytego do krzyżowania pyłku. Świeżo zebrany pyłek, w którym jest mniej niż 35% dobrze barwiących się laktofenolfuksyną ziaren (co odpowiada w przybliżeniu 1% pyłku zdolnego do kiełkowania) jest uważany za praktycznie nieplodny [1].

Często jednak nawet przy użyciu pyłku o wysokim stopniu płodności nie udaje się uzyskać owoców, a uzyskane z kolei mogą zawierać mało nasion. W ten sposób scharakteryzować można kombinację Pierwiosnek x Prosna służącą nam jako wzorzec do badania czynników mogących wpływać na wiązanie owoców i nasion. Badania te prowadzone są na ściętych pędach umieszczonych w słojach z wodą z dodatkiem streptomycyny.

Dotychczasowe dane [3, 7, 9, 10, 11] wskazują, że już samo krzyżowanie na ściętych pędach podwyższa procent uzyskiwanych jagód w porównaniu z krzyżówkami na normalnej roślinie w polu. Nasze badania na roślinach w szklarni prowadzą do takich samych wniosków. Na procent udanych zapyeń wpływa również liczba liści pozostawionych na ściętym pędzie. Liczba jagód i nasion jest wyraźnie mniejsza w przypadku obecności tylko 1 liścia na ściętej łodydze, a najlepszy efekt daje pozostawienie 5 liści. Kolejne wstępne doświadczenie oparte na doniesieniu Sawinskiej [18] wskazuje, że na wiązanie jagód wpływa stymulująco wielokrotne zapylenie.

Proces wiązania jagód, podobnie jak i inne procesy fizjologiczne, zależy od temperatury [2]. Nie jest jednakże jeszcze dostatecznie wyjaśnione, czy wpływ temperatury związany jest z otwieraniem kwiatu, czy też z przebiegiem zapylenia i zapłodnienia. Jedno z naszych doświadczeń wskazuje, że przetrzymywanie ściętych pędów przez 3 najbliższe dni od momentu zapylenia w temp. 16°C podwyższa procent udanych krzyżówek w porównaniu z temperaturą 22°C. Skuteczne wydaje się również trzymanie pędów w niskiej temperaturze przez cały okres rozwoju owocu.

Jak wykazały badania Luckwilla [14] rozwój owoców przez pewien czas znajduje się pod kontrolą auksyn, które spełniają dwie zasadnicze funkcje:

- stymulują wzrost tkanek załązni, czyli rozrastanie się owocu,
- zapobiegają powstawaniu warstwy odcinającej w szypułce owocu, a więc w konsekwencji przedwczesnemu ich odpadaniu.

Istnieją dane [4, 6, 16, 17, 22] wskazujące na to, że auksyny wpływają na rozwój owoców i u ziemniaka, aczkolwiek cytowani autorzy polecają zarówno różne typy auksyn jak i różne stężenie oraz okresy podawania tych substancji. Nasze badania na ściętych pędach sugerują skuteczność w procesie wiązania się owoców takich auksyn jak: kwas  $\beta$ -indoliloctowy i  $\alpha$ -naftylooctowy podawanych w postaci oprysku kwiatostanów 3 dni począwszy od 3. dnia po zapyleniu.

Reasumując, dotychczasowe nasze doświadczenia wykazały efektywność  $GA_3$  jako stymulatora kwitnienia ziemniaka w warunkach szklarniowych i polowych oraz pozytywny wpływ niskiej temperatury, auksyn i dopylania na wiązanie się jagód.

#### LITERATURA

1. Abdalla M. M. F.: Inbreeding, heterosis, fertility, plasmon differentiation and *Phytophthora resistance* in *Solanum verrucosum* Schlechtd., and some interspecific crosses in *Solanum*. PUDOC. Wageningen, 1970.

2. Bienz D. R.: The influence of environmental factors and pollinating techniques on the success of potato pollination in the greenhouse. *Am. Pot. Jour.* 35, 377-385, 1958.
3. Bienz D. R.: A comparison of pollen behavior and pollen tube growth in styles of potato flowers grown on cuttings with those of flowers remaining on the plant. *Am. Pot. J.* 36, 292, 1959.
4. Dionne L. A.: 2,4-dichlorophenoxyacetic acid as an aid to seed production when widely separated *Solanum* species are crossed. *Nature.* 181, 361, 1958.
5. Dziewięcki Cz.: Metody regulowania procesu kwitnienia roślin ziemniaka. *Biul. Inst. Ziemn.*, 10, 83-97, 1973.
6. Fischnich O.: Forschung an Saat — und Pflanzgut unter besonderer Berücksichtigung der Kartoffel. *Der Kartoffelbau.* 6, 200, 1955.
7. Gorbatenko L.: Prijem powyszajuszczij zawiazywanije jagod. *Kartofiel i owozczi.* 6, 14-15, 1963.
8. Góra B. Przyczynek do badań nad wpływem gibereliny na kwitnienie ziemniaka. *Acta Agrobotanica.* 14, 275-279, 1963.
9. Hanneman R. E., Peloquin S. J.: Crossability of 24-chromosome potato hybrids with 48-chromosome cultivars. *Eur. Pot. J.* 10, 1, 62-73, 1967.
10. Hari Kishore, Gurbux Singh, Prakash Misra: Use of cut floral branches for hybridization in potato. *Ind. Pot. J.* 6, 105-106, 1964.
11. Jaszina U., Filipow A.: Perspektywny metod selekcji. *Kartofiel i owozczi.* 8, 21-22, 1965.
12. Krug H., Fischnich O.: Entwicklungsbeeinflussung der Kartoffel pflanze durch Gibberellin bei unterschiedlicher Tageslichtdauer. *Angewandte Botanik.* 33, 207-221, 1959.
13. Krug H.: Zum Photoperiodischen Verhalten einiger Kartoffelsorten. *Eur. Potato J.* 3, 2, 47-79, 1960.
14. Luckwill: Hormonal aspects of fruit development in higher plants. *Symposia of the society for experimental biology.* XI. Cambridge 1957.
15. Montwiłł M.: Stymulacja kwitnienia ziemniaka w warunkach jesienno-zimowych za pomocą gibereliny. *Biul. Inst. Ziemn.* w druku.
16. Oniszczenko A. J.: Ob uwieliczenii zawiazywanija jagod pri skreszcziwaniu kartofiela. *Selekcija i Siemienowodstwo.* 7, 48-51, 1950.
17. Rudolf W., Ross H.: Grundlagen der Kartoffelzüchtung. *Züchter.* 22, 119-127, 1952.
18. Sawinskaja N. W. i Czebotarowa T.: Wlijanije powtonowo opylenija na formirowanije niekotorych priznakow mieżwidowych gibridow kartofiela. *Dokłady.* 11, 21, 1973.
19. Steinck O.: Photoperiodismus und Kartoffelzüchtung. *Bodenkultur.* 5, 449-458, 1957.
20. Weindlmayer J.: Durckwachsungen an Kartoffel in Floreszenzen herforgerufen durch gibberellinbehandlung. *Bodenkultur* 14, 159-164, 1963.
21. Van der Meer, Q. P., Van Bennokom J. L.: Gibberellic acid as a gemetocide for common onion (*allium cepa*). *Euphytica.* 22, 239-243, 1973.
22. Zafar H. A.: Application of certain hormones to prevent flower abscission in potato (*Solanum tuberosum*) varieties. *Am. Pot. J.* 32, 283-292, 1955.

M. Монтвилл, И. Лукомска

## ПРОИЗВОДСТВО СЕМЯН КАРТОФЕЛЯ

### Резюме

Обсудили результаты опытов касающихся стимулирования цветения *Solanum tuberosum* при помощи гиббереллиновой кислоты ( $GA_3$ ). Опытным материалом были цветущие клоны PG-42, PG-31 и сорта Пимпернель и Зиглинде. Влияние  $GA_3$  показывает повышение

протеина растений и увеличение количества цветов на растении. Самые лучшие результаты получили, применяя  $GA_3$  в концентрации 40 мг/л воды через два дня в тепличных условиях и двукратную обработку, но большей дозой раствора на поле. Вторым вопросом реферата является завязка и развитие ягод. Проводили это путём скрещивания на срезанных стеблях в температуре  $16^\circ$ , путём редукции листьев (до 5-ти), а также путём применения соответствующих доз экзогенной ауксиновой кислоты на цветы на третий день после опыления каждый третий день дальше.

*M. Montwill, I. Łukomska*

## PRODUCTION OF POTATO TRUE SEEDS

### Summary

Results of experiments on flowering stimulation in *S. tuberosum* applying gibberellic acid ( $GA_3$ ) were discussed. The tests were done on poor-flowering clones PG-42 and PG-31 and on cultivars Pimpernel and Sieglinde.

The  $GA_3$  treatment increased the proportion of flowering plants and (or the number of flowers per plant). The best results were obtained applying  $GA_3$  at the concentration 40 mg/l every 2 days in greenhouse and less often, but at higher doses in the field.

Setting and development of the seed are also discussed. These processes may be enhanced by using detached stalks for crosses keeping them after pollination at  $16^\circ C$ , removing the excess of leaves from the stalk and applying exogenic auxins to the flower every three days starting 48 hours after pollination.