

Zagadnienie pośpiechów i metody ich zwalczania w hodowli buraka

Pośpiechami u buraków nazywamy pędy generatywne sformowane w pierwszym okresie wegetacji (w roku zasiewu), w odróżnieniu od normalnych nasienników formujących się u buraka uprawnego z reguły w drugim roku wegetacji.

Pośpiechowość jest, jak wiemy, zjawiskiem niepożądanym tak u buraka cukrowego, jak też ćwikłowego i pastewnego.

U buraka cukrowego pośpiechy utrudniają znacznie jego przerób fabryczny ze względu na twardość zdrewniałych korzeni, które zapychają i psują noże krajalnic przy przerobie buraków w cukrowni, a ponadto obniżają wydajność cukru z jednostki powierzchni.

U form jadalnych pośpiechy stanowią niejadalny odpadek z powodu silnego złykowacenia miąższu.

Walka z pośpiechami, polegająca na usuwaniu ich z pola, sięga początków uprawy buraka. Prace badawcze, mające na celu wyjaśnienie samej istoty zjawiska, rozpoczęto w drugiej połowie ubiegłego stulecia. Dziś możemy już stwierdzić z całą pewnością, że fazy rozwoju rośliny i czas, w którym one przebiegają, zależą z jednej strony od właściwości dziedzicznych rośliny, z drugiej zaś od warunków zewnętrznych środowiska.

Na wstępie rozpatrzmy pokrótce wyniki badań nad wpływem czynników termicznych i świetlnych na rozwój generatywny rośliny.

Już w roku 1870 Krasan (9) stwierdził, że do kwitnienia wielu roślin potrzebna jest stosunkowo niska temperatura i intensywne naświetlanie. W roku 1875 rolnik rosyjski Graczew regulował już czas owocowania kukurydzy i karczochów przy pomocy chłodzenia (wg Liubimienki (10)). W roku 1880 Rimpau (16) dla umożliwienia selekcji osobników odpornych na pośpiechowość poddawał buraki wpływowi chłódów wiosennych.

Garner i Allard (6) w roku 1920 przeprowadzili doniosłe prace badawcze nad wpływem długości okresu naświetlania na rozwój roślin. Stwierdzili oni, że dla rozwoju każdej rośliny potrzebna jest określona, dla niej właściwa, długość naświetlania. Na tej podstawie podzielili oni rośliny na rośliny długiego i krótkiego dnia¹. Badacze ci zauważyli, że na Alasce, przy długim dniu, burak zawsze owocuje już w pierwszym roku wegetacji.

W okresie między 1924 a 1929 r. Munerati (14) wykazał, że wpływ dodatkowego, sztucznego naświetlania umożliwia otrzymanie nasion buraka w ciągu 52 dni. Otrzymał on 5 pokoleń buraka w ciągu jednego roku.

¹ Ostatnio znacznie rozszerzono badania nad wpływem światła na rozwój roślin. Przeprowadzono bardzo interesujące badania nad wpływem intensywności naświetlania, z których wynikało, między innymi, że do rozwoju generatywnego wystarcza natężenie światła znacznie poniżej letniego promieniowania słonecznego (20 — 100 luksów). Największą rolę w rozwoju rośliny grają promienie widzialne. Promienie czerwone są bardzo ważne dla procesu fotosyntezy.

1. Moczenie w temperaturze $+ 15^{\circ}\text{C}$ przez 12 godzin, chłodzenie w ciągu 90 dni w temperaturze $+ 0^{\circ}\text{C}$ z trzema przerwami po 12 godzin (z przeniesieniem do temp. $+ 15^{\circ}\text{C}$) po 23, 46 i 69 dniach, licząc od dnia rozpoczęcia chłodzenia.

Zabiegi te wywołały u buraków marki AJI — 49% pośpiechów, podczas gdy kontrolne nie jarowizowane dały 0,82% pośpiechów.

2. Moczenie w temperaturze $+ 15^{\circ}\text{C}$ w ciągu 12 godzin, chłodzenie na lodzie przez 60 dni przy zastosowaniu dwu przerw dwunastogodzinnych, wykonanych po 20 i 40 dniach od czasu rozpoczęcia chłodzenia, dało u tej samej marki AJI 43% pośpiechów.

Zarówno przy metodzie jarowizacji nasion, jak i przy chłodzeniu roślin buraka w szklarni otrzymujemy wyraźnie zwiększony procent pośpiechów u poddanych tym zabiegom odmian lub rodów hodowlanych. Obie więc metody ułatwiają eliminację materiałów wykazujących większą od innych tendencję do tworzenia pośpiechów. Biorąc pod uwagę konieczność badania tendencji do pośpiechowości u wielkiej ilości rodów oraz brak w wielu zakładach hodowlanych odpowiednich urządzeń szklarniowych musimy uznać metodę jarowizacji nasion za łatwiejszą do zastosowania w naszych przeciętnych warunkach. Jednak poważną wadą tej metody jest ryzyko związane z koniecznością wysiewu wilgotnych, jarowizowanych nasion do zbyt suchej ziemi.

Warstwa powierzchniowa gleby, przy małym zasobie wilgoci zachowanej z okresu zimowego lub w wypadku silnych, wczesno-wiosennych wiatrów, bywa często na naszych glebach zbyt sucha. W tych wypadkach podkiełkowane i wilgotne nasiona w znacznej części giną, co naraża nas na stratę cennych materiałów i uniemożliwia dokładną ocenę tendencji do pośpiechowości w badanych rodach. Dlatego uważamy za konieczne poszukiwanie pewniejszych metod.

Stosowana niekiedy metoda wysiewu nasion buraczanych późną jesienią wprost do gruntu w terminie poprzedzającym bezpośrednio nadejście mrozów jest bodaj jeszcze mniej pewna od wiosennego wysiewu nasion jarowizowanych.

W tym wypadku chodzi bowiem o uchwycenie takiego momentu wysiewu, aby nasiona rozpoczęły zaledwie przed zimą kiełkowanie, ale nie skiełkowały zbyt silnie, oraz aby kiełki w żadnym wypadku nie wydostały się na powierzchnię ziemi, co grozi ich zmarznięciem. Nawet jeśli unikniemy tej ewentualności, zeskorupienie gleby wczesną wiosną może również okazać się zabójcze dla wydostających się na powierzchnię kiełków.

Zniszczenie skorupy bez uszkodzenia buraków natrafia w tym wypadku na poważne trudności. Tak więc skuteczne zastosowanie tej metody wymaga lepszego jej opracowania w szczegółach technicznych. Sądzę, że umiejętne przykrycie nasion po zasiewie kilkucentymetrową warstwą kompostu może dać pożądaną efekt, zabezpieczając zarówno kiełkujące nasiona od zbyt łatwego zmarznięcia, jak też asekurując od zaskorupienia gleby na wiosnę. Przykrycie kompostem powinno być wykonane w dniu pierwszego przymrozku.

Rozpoczęliśmy już pierwsze próby szczegółowszego opracowania tej metody zaprojektowanej przez autora artykułu. Słabą stroną tej metody może okazać się zbyt duży procent pośpiechów uzyskany u wszystkich badanych odmian.

Na stacjach hodowlanych, posiadających odpowiednie szklarnie wyposażone w urządzenia do regulacji temperatury oraz sztucznego naświetlania, najlepszą metodą eliminacji pośpiechów jest zastosowanie chłodzenia siewek buraczanych w szklarni.

W latach 1947 — 1949 Voss wykorzystał teoretyczne założenia pracy E. Chroboczka dla opracowania praktycznej metody szybkiego wywołania pośpiechów. Van Rees przystosował tę metodę do warunków Holandii.

Van Rees wysiewa swoje rody do małych skrzynek we wrześniu. Skrzynki są początkowo w szklarni, lecz wkrótce po wzejściu buraków wynosi się je na dwór. Temperatura w październiku jest w Holandii na ogół niska, co umożliwia roślinom przejście procesu jarowizacji.

Po czterech do sześciu tygodni przenosi się rośliny do ciepłej szklarni (temperatura poniżej 21°C). Równocześnie rozpoczyna się sztuczne naświetlanie buraków w ciągu nocy, stwarzając warunki długiego dnia i umożliwiając sformowanie się pierwszych pośpiechów już w styczniu. Metoda ta nazywa się oficjalnie „metodą Chroboczek — Vos — Van Rees“.

Metoda ta umożliwia zbadanie tendencji do pośpiechowatości u poszczególnych rodów hodowlanych w okresie jesienno-zimowym, bezpośrednio po zbiorze nasion. Zastosowanie jej pozwala na zbadanie tendencji do pośpiechowatości o jeden okres wegetacyjny wcześniej niż to było możliwe dotychczas. Dzięki temu mamy możliwość zasiewać na wiosnę na polach selekcyjnych i porównawczych rody zbadane już co do tendencji do pośpiechowatości.

Pozwala to na poważne zaoszczędzenie robocizny i pola pod zasiew, przyczyniając się do szybszej produkcji materiałów elitowych przeznaczonych na plantację.

Opracowanie metod umożliwiających eliminację najbardziej pośpiechowatych materiałów nie wyczerpuje bynajmniej całości zagadnienia walki z pośpiechami w hodowli buraka. Zasadniczą sprawą jest podłoże dziedziczne pośpiechowatości, o którym wspominaliśmy już wyżej.

W końcu ubiegłego stulecia tłumaczono pośpiechowatość jako zjawisko atawistyczne (Cohn, 1872, Rimpau, 1880). Uważano, że ujawnia się tu cecha jednoroczności właściwa dzikiemu burakowi *Beta maritima*. Okazało się jednak, że w okolicach Morza Śródziemnego dziki burak zachowuje się jak roślina dwuletnia, lub trwała (Schindler, 1891). Obecnie wiemy, że zależnie od warunków termicznych i świetlnych burak może tworzyć pędy generatywne w pierwszym lub drugim roku wegetacji.

Badania na temat panowania lub ustępowania cechy jednoroczności wykazały sprzeczne opinie różnych uczonych. Haal (1928) stanął na stanowisku, że pośpiechowatość buraka jest cechą ilościową, a nie jakościową. Poszczególne rody lub osobniki różnią się więc między sobą dziedzicznie nasileniem bodźca, którego wymagają do ujawnienia pośpiechowatości.

To, że tendencja do pośpiechowatości jest cechą dziedziczną, stwierdziło niezliczone wielu badaczy. W doświadczeniach Rimpau'a (1876 — 1880) nasiona zebrane z pośpiechów dały 53,7% pędów generatywnych w pierwszym roku wegetacji, podczas gdy normalne, identyczne co do pochodzenia — tylko 4,4% pośpiechów. Nasiona zbierane kolejno z pośpie-

chów przez 4 generacje wykazały po zasiewie czwartego pokolenia 94,7% pośpiechów. Fakt, że poszczególne rody oraz nasiona handlowe różnego pochodzenia mają odmienną skłonność do pośpiechowatości, stwierdza wielu badaczy od początku bieżącego stulecia. Schubert pisze już o tym w roku 1903. Odmiany wyhodowane w krajach północnych w warunkach długiego dnia podlegają w swym naturalnym środowisku długoletniej selekcji — pojawiające się bowiem pośpiechy są z hodowli usuwane. Odmiany północnych hodowli przeniesione bardziej na południe pośpiechów na ogół nie wykazują.

Obecnie wielu hodowców z różnych krajów posługuje się bodźcami termicznymi i świetlnymi dla ujawnienia i eliminacji pośpiechów z poszczególnych rodów hodowlanych. Najczęściej poddaje się działaniu tych bodźców materiały selekcyjne, w których następnie usuwa się poszczególne pośpiechy lub w krańcowych wypadkach całe rody najbardziej skłonne do wydawania pośpiechów. W metodzie tej kryje się jednak poważne niebezpieczeństwo, polegające na niedostatecznym uwzględnieniu natury dziedzicznej pośpiechów.

W trakcie kilkuletnich badań nad niektórymi cechami biologicznymi buraka (praca dotychczas nie ukończona i nie opublikowana) autor niniejszego artykułu stwierdził, że samozapylenie wpływa wyraźnie na powstawanie pośpiechowatości u buraków. Osobniki tego samego rodu prowadzonego przez szereg lat w chowie krewniaczym, gdy umożliwiono im wzajemne zapylenie się — dawały mniejszy procent pośpiechów, większy zaś — gdy przy pomocy izolacji zmuszono je do samozapylenia. Warunki zewnętrzne, to jest gleba, uprawa, nawożenie i czynniki atmosferyczne były dla wszystkich badanych wysadków jednakowe.

Poczynione obserwacje potwierdzają spostrzeżenia Van Heela (22) (1927), który twierdził, że podniósł procent pośpiechów u różnych linii buraka przez podniesienie ich homozygotyczności. Jednak Van Heel porównywał, jak sam mówi o tym, procent pośpiechów u różnych linii i w różnych latach, obserwacje zaś nasze dotyczyły jednej i tej samej linii, w znacznym stopniu genetycznie wyrównanej przez długoletni chów krewniaczy i badanej w identycznych warunkach środowiska. Stwierdzenie wyraźnie zwiększonego procentu pośpiechów na skutek samozapylenia skłania nas do przypuszczenia, że pośpiechowatość jest cechą recesywną.

Gdybyśmy przypuszczali, że tendencja do pośpiechowatości nie jest cechą recesywną, a zależy od szeregu czynników dziedzicznych, wówczas musielibyśmy stwierdzić, że czynniki te ujawniają się dopiero po samozapyleniu u typów pod tym względem homozygotycznych.

Należy stwierdzić, że pośpiechowatość wywołana czynnikami zewnętrznymi i dziedziczna skłonność do pośpiechowatości to dwie odrębne sprawy. Na pośpiechy wywołane w warunkach naturalnych czynnikami termicznymi i świetlnymi hodowca w warunkach polowych nie ma wpływu; mogą one pojawiać się w niektórych latach u wszystkich odmian, jeśli buraki zasiane wczesną wiosną podlegają wpływowi niskich temperatur.

Natomiast zadaniem hodowcy jest zwalczanie dziedzicznej tendencji do pośpiechowatości. Samozapylenie wpływa nie tylko na ujawnianie się cechy skłonności do dawania pośpiechów, ale powoduje także powstawanie pewnych anomalii. Do tych anomalii zaliczyć możemy depresję w plonie

u osobników samozapyłanych w ciągu kilku pokoleń, zmniejszenie siły kiełkowania itp. Być może więc, że powoduje ono nie tylko ujawnianie pośpiechów, ale w pewnej mierze ich powstawanie.

Jest to zagadnienie bardzo skomplikowane, wymagające dalszych wnikliwych i metodycznych badań. Przy samozapyleniu u buraka obserwujemy również powstawanie znacznej liczby form nietypowych o odmiennym pokroju i zabarwieniu. Analiza tego zagadnienia jest również przedmiotem naszych długofalowych doświadczeń.

W Hodowli Nasion „Udycz“ pod Zarządem Państwowym przez szereg lat ograniczaliśmy się do eliminacji pośpiechów z jarowizowanych poletek selekcyjnych i usuwania jedynie najbardziej pośpiechowatych rodów. W tym właśnie krył się prawdopodobnie poważny błąd. Jeśli bowiem cecha skłonności do wydawania pośpiechów jest recesywna, to część nie usuniętych przy selekcji wysadków, tych które nie wystrzeliły w pośpiechy, miała w sobie cechę skłonności do pośpiechowatości w formie heterozygotycznej, a przez to nie podlegającej obserwacji. Dzięki zapyłaniu sąsiadów, po posadzeniu ich w szkółkach, wysadki te przenosiły cechę skłonności do pośpiechowatości na inne osobniki, obniżając poważnie ich wartość.

Stąd wniosek, że należy eliminować nie poszczególne pośpiechy ujawniane działaniem bodźcowym, ani też jedynie te rody z materiałów selekcyjnych, które odznaczają się krańcową tendencją do pośpiechowatości, ale wysiewać i badać buraki na osobnych poletkach próbnym. Do wysiewu tych poletek powinny posłużyć niewielkie próby nasion (umożliwiające zasiew około 50 punktów na poletku) ze wszystkich hodowanych materiałów. Na podstawie uzyskanych wyników powinniśmy usuwać możliwie wszystkie rody, które wykazują wyraźną tendencję do pośpiechowatości.

Drugi wniosek — to konieczność unikania zbyt radykalnego chowu krewniaczego. Wydaje się, że ściśle izolacje należy stosować tylko tam, gdzie dla wyodrębnienia pewnych pożądanych typów (np. z materiałów niedawno skrzyżowanych) jest to niezbędne. Poza tym powinniśmy tak rozmieszczać nasze rody i grupy hodowlane, aby umożliwić dostateczną ilość obcozapyleń materiałów celowo dobranych pochodzeniem i wartością.

Wydaje się rzeczą słuszną wykorzystanie metody Chroboczek — Voss — Van Rees w naszych zakładach hodowlanych zaopatrzonych w odpowiednie instalacje. Metoda ta pozwoli na przyspieszenie oceny tendencji do pośpiechowatości o jeden sezon wegetacyjny, oczywiście po dostosowaniu jej szczegółów technicznych do warunków naszego kraju.

Dla tych warsztatów hodowlanych, które nie posiadają wielkich instalacji szklarniowych (to znaczy jak dotychczas dla znacznej większości), pozostaje zastosowanie udoskonalonych metod siewu przedzimowego oraz jarowizacji.

We wszystkich stosowanych metodach należy przewidywać wysiew kontrolny tak obmyślany, aby sztuczne bodźce termiczno-światłne nie powiększały tendencji do formowania się pośpiechów u nasion kontrolnych. Takim kontrolnym wysiewem może być zasiew normalnych, suchych nasion wszystkich badanych rodów i odmian w polu w dostatecznie późnym terminie, aby uchronić je od wiosennych chłódów. W szklarni zasiew kontrolny należałoby utrzymywać w specjalnie dobranych warunkach.

Dopiero tak założone doświadczenia pozwolą nam — przez porównanie materiałów sztucznie sprowokowanych do wydawania pośpiechów z materiałami kontrolnymi, wzrastającymi w warunkach normalnych dla danego rejonu klimatycznego — uchwycić różnicę tendencji do pośpiechowatości u poszczególnych rodów lub odmian. W ten sposób odróżnilibyśmy w badanym materiale, możliwie jak najdokładniej, skutki ostatnio działających wpływów zewnętrznych od dziedzicznej skłonności do dawania pośpiechów.

LITERATURA

1. B l a i m K.: Przyczynek do poznania biochemii „pośpiechów“ u buraków. Roczniki Nauk Roln. t. 66-A-4, 1953.
2. C h r o b o c z e k E.: Studia nad tworzeniem się pośpiechów u buraka. Warszawa 1934.
3. C h r o b o c z e k E.: Wpływ temperatury i światła na rozwój generatywny roślin. PIWR, 1947 (Odbitka czas. Nauka i Oświata Roln.).
4. C h r o b o c z e k E. i K o s t e c k i J.: Wpływ temperatury w szklarni we wczesnym stadium rozwoju roślin w porównaniu z jarowizacją nasienia na tworzenie się pośpiechów u buraków. Rocznik Nauk Ogrodn., nr 4, 1937, s. 153 — 175.
5. E r d m a n : Wpływ chłódów na otrzymywanie pędów generatywnych w pierwszym roku wegetacji u buraka. Der Züchter, 1951.
6. G a r n e r W., A l l a r d H.: Effect of the relative length of day and night and other factors of the environment on growth and reproduction in plants. Journ. Agr. Research, nr 18, 1920.
7. H a l l A. D.: Bateson's experiments of bolting in sugar beet and mangolds. Journ. of Genetics, nr 20, 1928.
8. K o l a g o P.: Wpływ różnych rodzajów jarowizacji na powstawanie pośpiechów. Dod. Roln. do Gazety Cukrowniczej, nr 3, 1947.
9. K r a s a n F.: Studien über die periodischen Lebenserscheinungen der Pflanzen. K. K. Zool. Bot. Gesell. Wien. Wehrl. nr 20, 1870, s. 265 — 366.
10. L j u b i m i e n k o V.: On the theory of artificial regulation of length on the vegetative period of higher plants. Botaniczeskij Żurnał. Przedruk przez I. B. P. G. Cambridge, 1935.
11. Ł y s e n k o T.: Jarowizacja sielskochoziajstwiennych rastienij. Sielchozgez. Moskwa, 1935.
12. Ł y s e n k o T.: Agrobiologia. PIWR. Warszawa 1950.
13. M a g r u d e r R.: The effect of length of storage period, storage temperature, growing temperature, and length of day on the growth, seedstalk and flower development of mature garden beets. (Unpublished thesis. Cornell Univ.), 1930 (Za Chroboczkiem „Studia nad tworzeniem się pośpiechów u buraków“). Warszawa, 1934).
14. M u n e r a t i O.: La possibilité d'obtenir plusieurs générations de *Beta vulgaris* dans l'espace d'une année. Ztschr. Induk. Abst. u. Vererbungslehre, nr 49, 1929, s. 163 — 165.
15. P a c k D. A.: The storage of sugar beets. Facts about Sugar, nr 19, 1924. s. 180, 208 — 209, 232 — 235, 251 — 253.
16. R i m p a u W.: Das Aufschiessen der Runkelrüben. Landw. Jahrb., nr 5, 1876, oraz nr 9, 1880.
17. R o s n o w s k i S t.: Badania nad biologią buraków cukrowych. II. Wpływ jarow. nasion na tworzenie się pośpiechów, Pamiętnik PINGW, Tom 19, Warszawa, 1949.
18. S c h i n d l e r F.: Über die Stammpflanze der Runkel — und Zuckerrüben. Bot. Zentbl., nr 46, 1891, s. 6 — 11, 73 — 76, 149 — 156.
19. S c h u b e r t P.: Wann entwickeln sich die Schossrüben. Deutsche Landw. Presse, nr 30, 1903, s. 670 — 671.
20. T e t u r i e w W. A.: Bot. Żurnał ZSRR, nr 25, 1940, s. 503 — 513.
21. T o ł m a c z e w M.: K woprosu o fiziołogiczeskoj prirode stiebleobrazowanija u ozimoj i sacharnoj swiekłowicy. Leningrad, 1929.
22. V a n H e e l, D u d o k J. P.: Inheritance of bolting in sugar beet. Genetica, nr 9, 1927, s. 217 — 236.