

Charakterystyka i wskazówki dla uprawy odmian mieszańcowych tytoniu Virginia wyhodowanych w IUNG-PIB

Wstęp

Niniejsze opracowanie stanowi uaktualnienie i rozwinięcie wcześniejszego opisu odmian tytoniu Virginia wyhodowanych w Instytucie Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa opublikowanych pod tytułem: „Mieszańce tytoniu Virginia odporne na czarną zgniliznę korzeni Wirgo 1 (VRG 1), VRG 2 i VRG 3 – Zalecenia uprawowe”. Omawiane odmiany to Wirgo 1 (VRG 1), VRG 2, VRG 3 i VRG 4. Odmiany te zostały wyhodowane w oparciu o powszechnie znaną odmianę Wiślica i są do tej ostatniej zbliżone zarówno pod względem cech tzw. morfologicznych to jest cech zewnętrznych dotyczących ogólnego wyglądu (pokroju) roślin, kształtu i liczby liści itp., jak również wymagań uprawowych. Najbardziej istotną cechą odróżniającą nowe mieszańce od Wiślicy jest ich odporność na czarną zgniliznę korzeni. Omawiane odmiany stanowią tzw. cytoplazmatycznie męskojałowe pojedyncze mieszańce F_1 , co oznacza, że odmiany te powstały bezpośrednio ze skrzyżowania dwóch komponentów (ojcowskiego i matecznego) oraz, że są niezdolne do samoistnego wytwarzania nasion. Opis odmian i dane dotyczące plonowania i jakości plonu oparto na obserwacjach własnych, opiniach plantatorów oraz wynikach doświadczeń odmianowych prowadzonych w Dorbozach gmina Obsza w latach 2008 i 2009.

Pochodzenie odmian mieszańcowych

Początkową ideą programu hodowlanego, w wyniku którego powstały omawiane tutaj odmiany było uzyskanie Wiślicy odpornej na czarną zgniliznę korzeni. W związku z tym odmianę Wiślica skrzyżowano z odporną kanadyjską odmianą AC Gayed. W kolejnych pokoleniach uzyskanej krzyżówki wybierano osobniki najbardziej zbliżone do Wiślicy, a jednocześnie odporne na czarną zgniliznę. W trakcie programu z różnych względów zrezygnowano z pełnego odtworzenia typu Wiślicy. W rezultacie wyselekcjonowano kilka linii hodowlanych bardzo zbliżonych do typu Wiślicy, ale tym niemniej różniących się od niej, a także między sobą, kilkoma istotnymi cechami. Linie te użyto jako ojcowskie do krzyżowania z Wiślicą, jako odmianą mateczną i w ten sposób uzyskano odmiany mieszańcowe VRG 1, VRG 2 i VRG 3. W ostatniej z prezentowanych odmian, VRG 4, zarówno rodzic mateczny jak i ojcowski jest linią hodowlaną odporną na czarną zgniliznę korzeni.

Wzrost i rozwój roślin

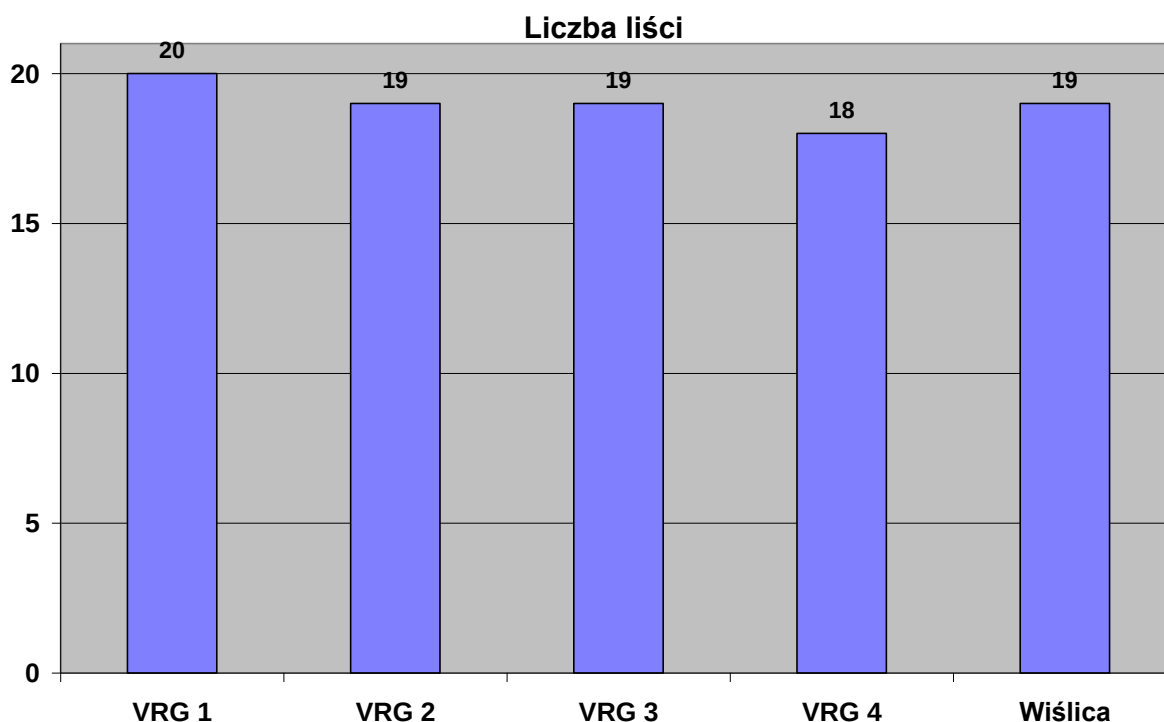
Zarówno pokrój całych roślin jak i kształt liści mieszańców VRG 1, VRG 2, VRG 3 i VRG 4 odzwierciedla ich bliskie pokrewieństwo z Wiślicą. Rośliny VRG 1 i VRG 2 z trudnością dają się odróżnić od roślin Wiślicy. W okresie dojrzewania liście tych dwóch mieszańców stają się nieco jaśniejsze niż liście Wiślicy. Mieszańce VRG 3 i VRG 4 charakteryzują się nieco bardziej zwartą budową (krótsze międzywęzła) niż Wiślica, a duże liście wierzchołkowe nadają im pokrój walcowaty. Mieszańce VRG 1 i VRG 2 mają w polu

liście nieco jaśniejsze niż Wiślica, u mieszańców VRG 3 i VRG 4 zabarwienie liści jest podobne jak u Wiślicy. Wszystkie cztery mieszańce mają liście lekko sfałdowane i pomarszczone, tak jak to jest u Wiślicy, ale u mieszańców VRG 3 i VRG 4 cecha ta jest zaznaczona nieco silniej (Tabela 1).

Liczba liści i wczesność

Podane niżej dane dotyczące wzrostu i rozwoju roślin oraz plonowania zostały uzyskane w warunkach południowo-wschodniej Lubelszczyzny, na zasobnej glebie w dobrej kulturze i przy wysokim poziomie stosowanej agrotechniki. Można je zatem uważać za odzwierciedlające potencjał plonotwórczy badanych odmian możliwy do wykorzystania w warunkach optymalnych. Wszystkie uwagi i dane zamieszczone w opisie odmian odnoszą się do roślin ogławianych i pasynkowanych. Na polu, na którym prowadzono porównanie odmian nie występowała czarna zgnilizna korzeni.

Liczba wykształconych liści użytkowych jest zbliżona i wynosi u opisywanych mieszańców od 18 do 20. Przeciętnie najwięcej liści (20) wytwarzał mieszańiec VRG 1, a najmniej (18) mieszańiec VRG 4.



Wczesność zakwitania mierzona liczbą dni od wysadzenia roślin w pole do ukazania się pierwszych kwiatów też jest podobna u omawianych odmian i wynosiła w doświadczeniu od 72 dni (VRG 1 i VRG 4) 73 dni (VRG 2) i 74 dni (VRG 3 i Wiślica). Odporne na czarną zgniliznę mieszańce nie są zatem późniejsze od Wiślicy. Wszystkie 5 odmian można pod tym względem zakwalifikować jako średnio-późne.

Dojrzewanie, struktura i treść liści

Poniżej przedstawiono ogólną charakterystykę liści użytkowych omawianych odmian. Należy pamiętać, że podane cechy, zarówno dotyczące łatwości suszenia, jak i struktury i treściwości liści są silnie uzależnione od warunków wzrostu (pogoda, stanowisko, zastosowana agrotechnika) i mają przede wszystkim znaczenie porównawcze.

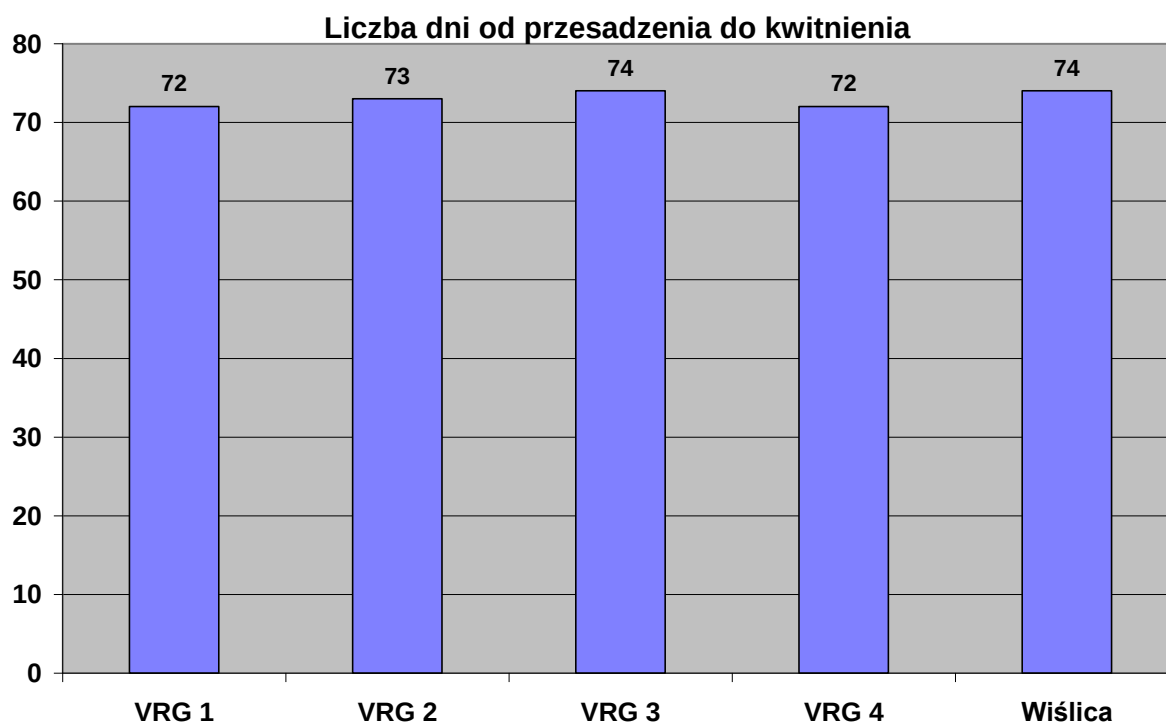


Tabela 1. Dojrzewanie i cechy użytkowe liści odmian mieszańcowych tytoniu Virginia i odmiany Wiślica

Odmiana	Dojrzewanie liści w polu	Łatwość suszenia/żółcenia	Treść liści	sfałdowanie i struktura liści
VRG 1	średnio długie	dobra	słaba do średniej	średnio sfałdowane średnia-dobra
VRG 2	średnio długie	dobra	średnia	średnio sfałdowane dobra
VRG 3	dość długie	średnia do dobrej	średnia do dobrej	silnie sfałdowane dobra-b.dobra
VRG 4	dość długie	średnia do dobrej	średnia do dobrej	silnie sfałdowane dobra-b.dobra

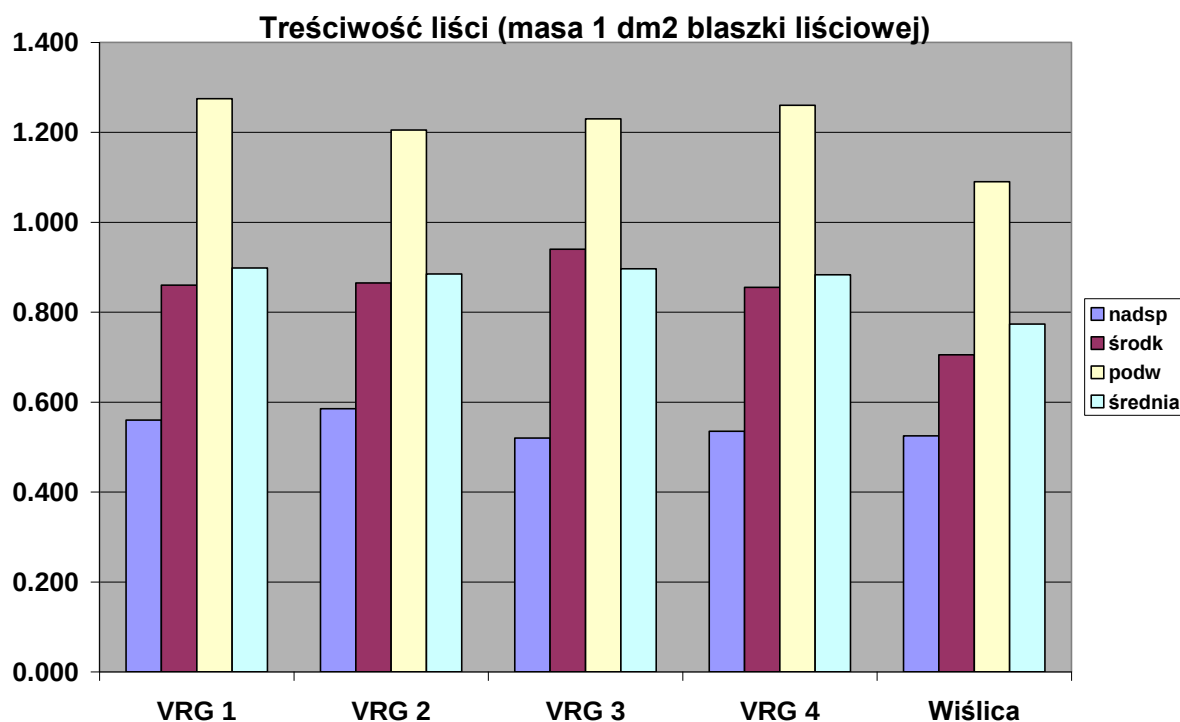
Wiślica	dość długie	średnia do dobrej	średnia do dobrej	średnio sfałdowane dobra
---------	-------------	-------------------	-------------------	-----------------------------

Dane zamieszczone w Tabeli 1 pochodzą głównie z obserwacji i opinii plantatorów uprawiających omawiane odmiany. Zgodnie z nimi odmiany VRG 1 i VRG 2 można uznać za średnio wczesne jeśli chodzi o tempo dojrzewania kolejnych liści, natomiast u odmian VRG 3 i VRG 4 dojrzewanie liści trwa nieco dłużej, podobnie jak u odmiany Wiślica. Z tych samych obserwacji wynika, że u odmian VRG 1 i VRG 2 proces żółcenia przebiega łatwo, natomiast u odmian VRG 3 i VRG 4 żółcenie może przebiegać dłużej, ze względu na to, że te odmiany wydają się być wrażliwsze na przenawożenie azotem i brak równowagi między zaopatrzeniem w azot z jednej strony, a fosfor i potas z drugiej. Z obserwacji terenowych wynika też, że odmiana VRG 1 ma tendencje do słabej treściwości liści, natomiast u pozostałych odmian ta treściwość jest średnia do dobrej. Obserwacji tych nie potwierdzają jednak wyniki pomiarów masy blaszki liściowej wykonane w IUNG-PIB na materiale otrzymanym w doświadczeniu w Dorbozach w roku 2008 (Ryc. 3). Z pomiarów tych wynika, że wszystkie mieszańce miały zbliżoną treściwość liści i przewyższały pod tym względem odmianę Wiślica.

Treściwość liści, której mierzalnym wyrazem jest masa jednostki powierzchni blaszki liściowej, kształtuje kilka czynników, z których odmiana jest niewątpliwie ważnym, ale niekoniecznie najważniejszym. O tym czy liście są „lekkie”, czy „ciężkie”, decydują w równie dużym stopniu takie czynniki jak:

1. **Zagęszczenie roślin na polu:** zbyt duże odbija się ujemnie na treściwości liści, szczególnie dolnych i środkowych. Należy pamiętać, że omawiane tu odmiany charakteryzują się dużymi liśćmi i przystosowane są do uprawy w szerokich rozstawach. W skrajnych przypadkach nadmierne zagęszczenie prowadzi do silnego zacienienia dolnych partii rośliny, a w efekcie liście są „papierowe” a nawet odbarwione. Innym skutkiem może być odwrócona kolejność dojrzewania (liście dolnych górnych pieter dojrzewają szybciej niż górne).
2. **Oglawianie:** ogławianie roślin (i pierwszy zabieg zwalczania pasynek) należy przeprowadzić jak tylko można to zrobić nie uszkadzając górnych liści, a najpóźniej w fazie różowego pąka.
3. **Nawożenie:** dobrze dobrane nawożenie azotowe. Przenawożenie zwiększa bujność roślin, i tym samym potęguje wzajemne zacienianie liści, opóźnia dojrzewanie i generalnie sprzyja tworzeniu cienkiej i mało treściwej blaszki liściowej.
4. **Zbiór** w odpowiedniej fazie: liście dolne lepiej zbierać lekko niedojrzałe, środkowe i podwierzchołkowe w początku dojrzałości technicznej, liście górne w końcowej fazie dojrzałości (dobrze dojrzałe).

Ryc. 3. Średnia masa 1 dm² wysuszonych liści nadspodakowych, środkowych i podwierzchołkowych jako miara treściwości liści uzyskana w doświadczeniu w Dorbozach w roku 2008.



Plony

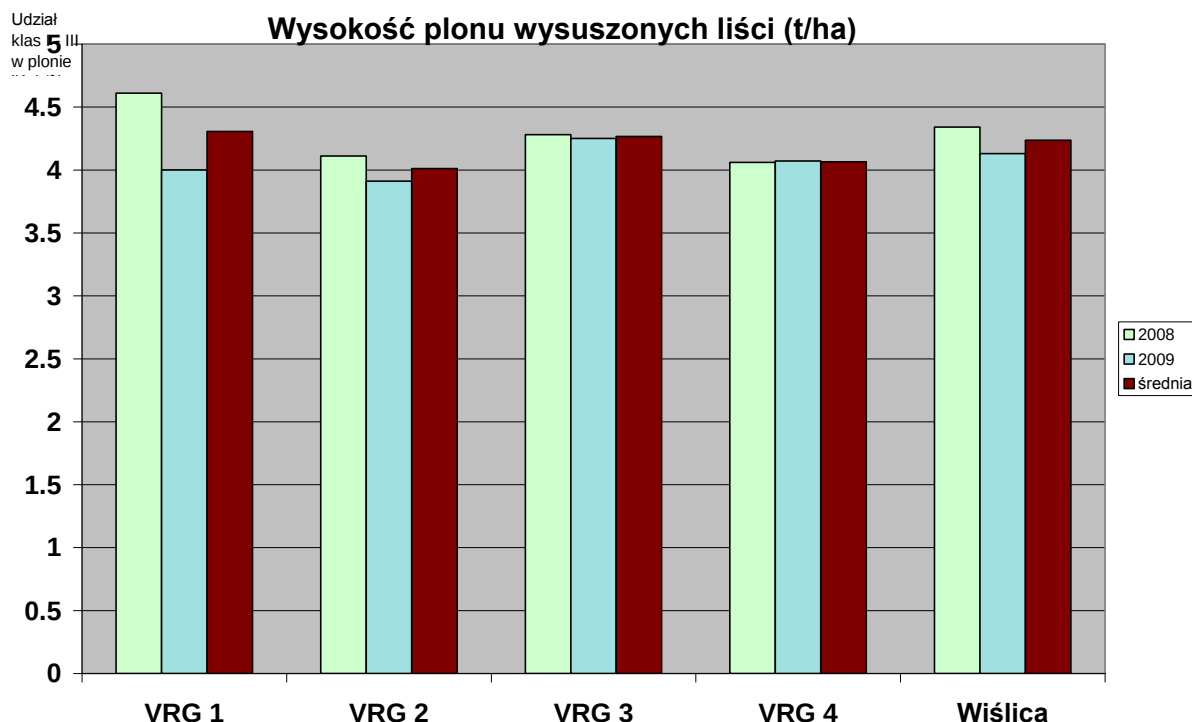
Potencjał plonotwórczy omawianych odmian mieszańcowych jest podobny i zbliżony do potencjału Wiślicy (Ryc. 4). Dotyczy to jednak warunków panujących na polu, na którym nie występuje czarna zgnilizna korzeni. Jak zaznaczono na wstępie, w takich warunkach uprawiano porównywane odmiany w latach 2008 i 2009 w doświadczeniu w Dorbozach (Zamojszczyzna pow. Biłgoraj). W warunkach zainfekowania pola zarodnikami grzyba czarnej zgnilizny korzeni plon Wiślicy (i innych odmian podatnych lub tzw. średnioodpornych) może być niższy, dużo niższy, a w skrajnych przypadkach plantacja odmiany podatnej może się kwalifikować do likwidacji. Należy też pamiętać, że możliwość plonowania poszczególnych odmian mieszańcowych zależy również od gleby i zasobności stanowiska. Prezentowane tu odmiany nieco różnią się pod względem wymagań glebowych. Jest to omówione w dalszym rozdziale.

Mimo niewielkich różnic obserwowanych w doświadczeniu będącym podstawą omówienia, na podstawie obserwacji i uwag zebranych w terenie można stwierdzić, że w warunkach gleb żyznych i zasobnych w składniki pokarmowe lepiej plonują odmiany VRG 4 i VRG 3 natomiast do uprawy w warunkach gleb lżejszych lepiej nadaje się VRG 2 i VRG 1, ta ostatnia głównie ze względu na nadmierne wybijanie w warunkach mocnej gleby i wysokiego nawożenia.

Zarówno w warunkach doświadczenia ścisłego w Dorbozach, jak i na podstawie uwag i obserwacji najkorzystniejszy układ klas wykupowych stwierdzano u odmian VRG 4 i VRG 2. Nieco gorzej wypada tu VRG 3, która pod tym względem jest bardzo zbliżona do Wiślicy. Trzeba jednak pamiętać, że odmiany VRG 1 i VRG 2 nieco lepiej tolerują nawożenie azotowe niż VRG 3, VRG 4 i Wiślica. W uprawie odmian VRG 4, a szczególnie VRG 3 należy szczególnie unikać przeazotowania stanowiska, a także niedoborów potasu i fosforu, które to

niedobory intensyfikują negatywny wpływ pobierania azotu przez rośliny w okresie dojrzewania liści.

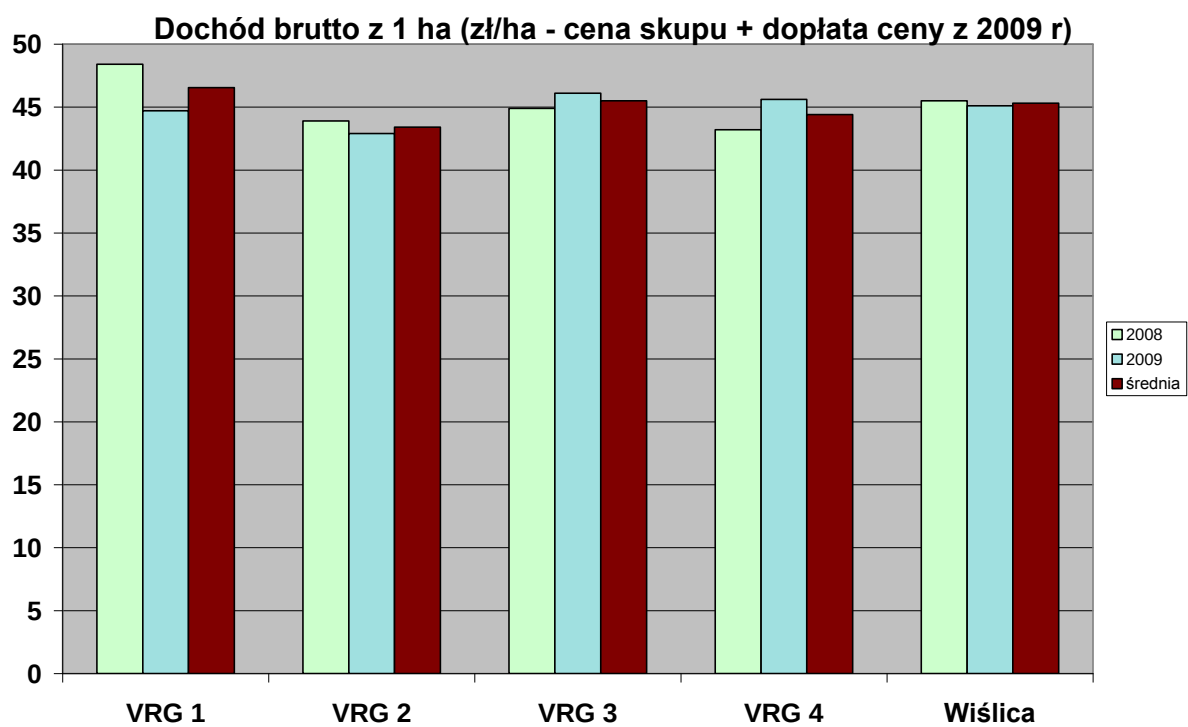
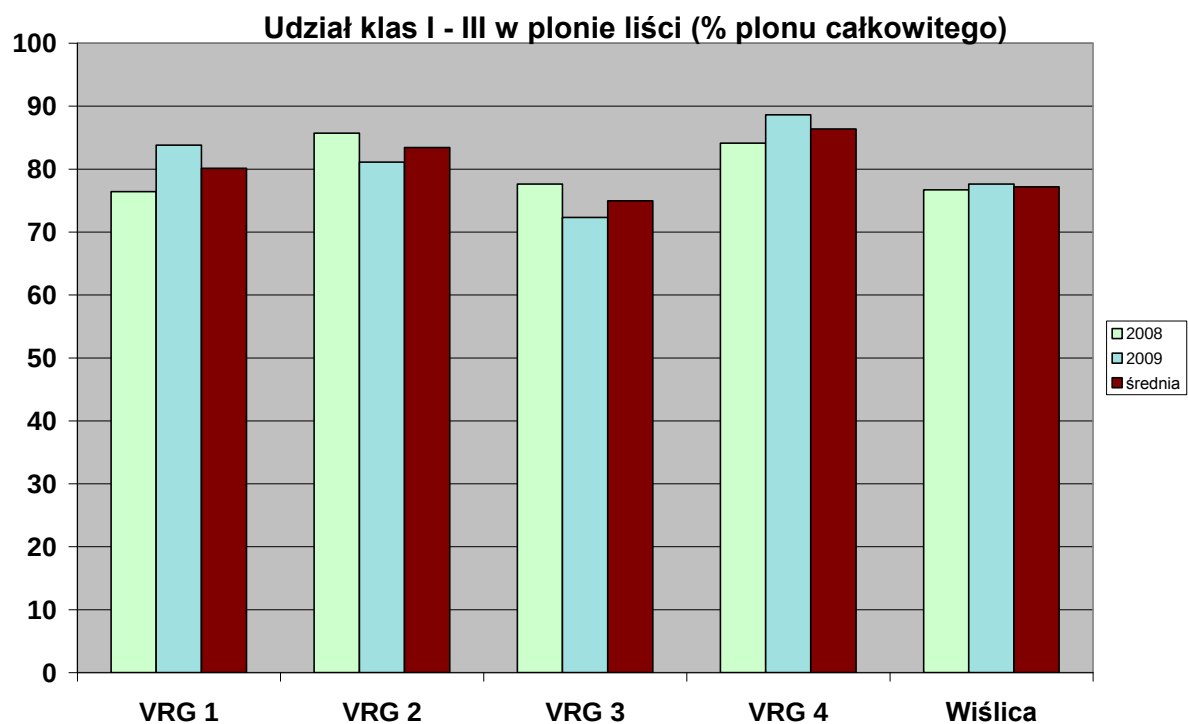
Ryc. 4. Plon wysuszonych liści uzyskany u badanych odmian mieszańcowych i u Wiślicy w doświadczeniu w Dorbozach (lata 2008 i 2009 oraz średnia z obu lat).



Mimo niewielkich różnic obserwowanych w doświadczeniu będącym podstawą omówienia, na podstawie obserwacji i uwag zebranych w terenie można stwierdzić, że w warunkach gleb żyznych i zasobnych w składniki pokarmowe lepiej plonują odmiany VRG 4 i VRG 3 natomiast do uprawy w warunkach gleb lżejszych lepiej nadaje się VRG 2 i VRG 1, ta ostatnia głównie ze względu na nadmierne wybujanie w warunkach mocnej gleby i wysokiego nawożenia.

Zarówno w warunkach doświadczenia ścisłego w Dorbozach, jak i na podstawie uwag i obserwacji najkorzystniejszy układ klas wykupowych stwierdzano u odmian VRG 4 i VRG 2. Nieco gorzej wypada tu VRG 3, która pod tym względem jest bardzo zbliżona do Wiślicy. Trzeba jednak pamiętać, że odmiany VRG 1 i VRG 2 nieco lepiej tolerują nawożenie azotowe niż VRG 3, VRG 4 i Wiślica. W uprawie odmian VRG 4, a szczególnie VRG 3 należy szczególnie unikać przeazotowania stanowiska, a także niedoborów potasu i fosforu, które to niedobory intensyfikują negatywny wpływ pobierania azotu przez rośliny w okresie dojrzewania liści.

Pod względem uzyskiwanego przychodu brutto z 1 ha w warunkach nie występowania czarnej zgnilizny korzeni (po doliczeniu dopłaty) plon mieszańców VRG 1, VRG 3, VRG 4 i Wiślicy miał podobną wartość pieniężną – nieco niższą niż plon mieszańca VRG 2. Generalnie na podstawie wyników innych doświadczeń i obserwacji w warunkach zasobnego stanowiska odmiana VRG 4 przy plonie liści zbliżonym do plonu odmian VRG 1 i VRG 2 daje lepszy układ klas, a co za tym idzie wyższy przychód brutto z jednostki powierzchni.



Charakterystyka chemiczna plonu (nikotyna i cukry redukujące na podstawie doświadczenia w Dorbozach – rok 2008)

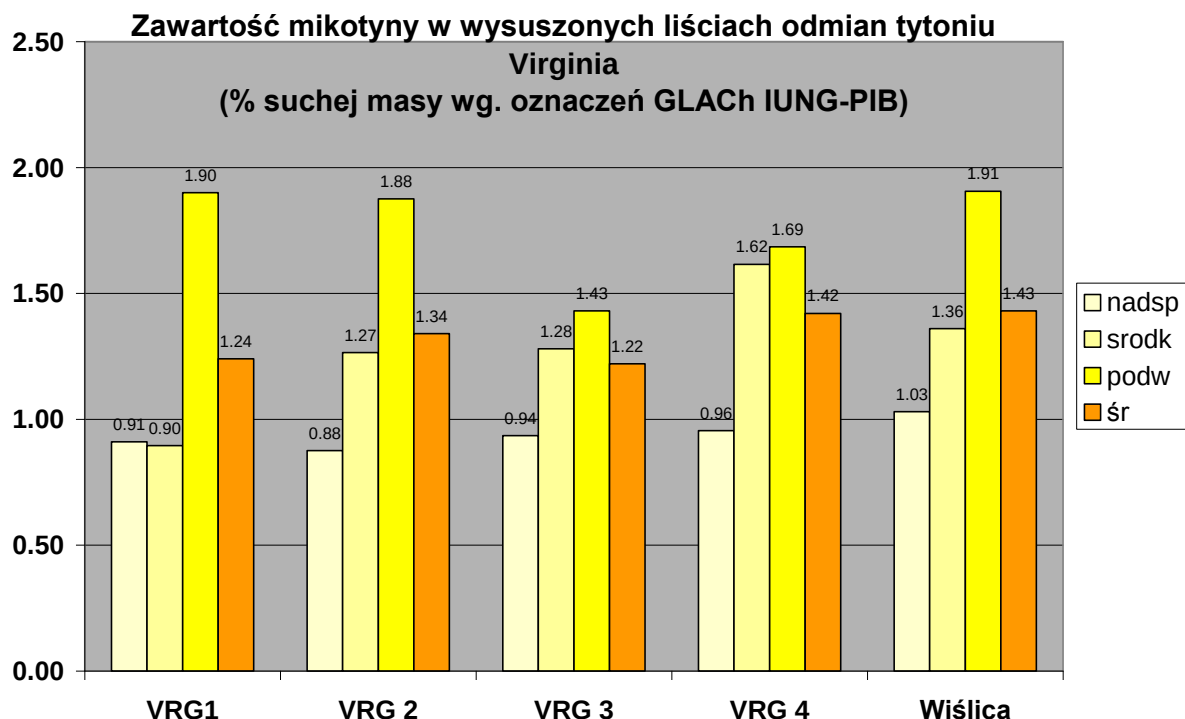


Tabela. Zawartość nikotyny i nornikotyny w liściach nowych odmian hodowli IUNG PIB i u odmian – niemieckiej HYV 13 i francuskiej ITB 33024 uprawianych w LTZ Augustenberg Forchheim, Badenia-Wirtembergia 2009 r. (oprac. N. Billenkamp)

Odmiana	nikotyna (% suchej masy)		nornikotyna (% suchej masy)		% konwersji	
	nadspodaki	podwierzchołk	nadspodaki	podwierzchołk.	nadspodaki	podwierzchołk.
VRG 1	0.76	1.23	0.021	0.031	2.69	2.46
VRG 2	0.68	1.25	0.016	0.026	2.30	2.04
VRG 3	0.58	0.94	0.010	0.021	1.69	2.19
VRG 4	0.64	1.41	0.016	0.047	2.44	3.23
HYV 13	0.57	0.96	0.005	0.021	0.87	2.14
ITB 33024	0.44	1.08	0.016	0.016	3.51	1.46

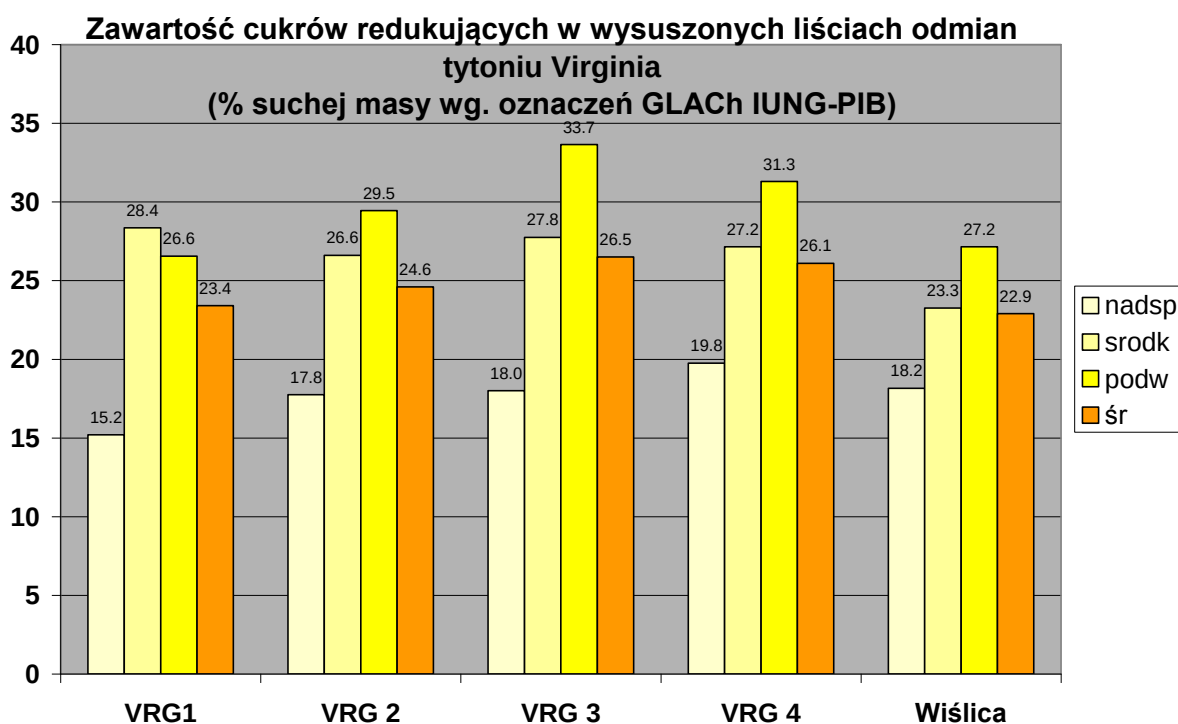
Zawartość nikotyny w liściach dolnych odmian uprawianych w warunkach Polski środkowo-wschodniej była u wszystkich odmian zbliżona (stosunkowo najwyższa u Wiślicy), w liściach środkowych zróżnicowana od niskiej (VRG 1), średniowysokiej (VRG 2, VRG 3 i Wiślica) do wysokiej (VRG 4). W liściach podwierzchołkowych najwyższą zawartość nikotyny stwierdzono u VRG 1, VRG 2 i Wiślicy. Średnia zawartość nikotyny była średniowysoka (od 1.22 do 1.44% - najniższa u VRG 3, najwyższa u VRG 4).

W warunkach pld-zachodnich Niemiec odmiany hodowli IUNG-PIB wykazywały ogólnie niższą zawartość nikotyny niż w warunkach Polski, natomiast na tle wzorcowej odmiany ITB 33024, a także niemieckiej odmiany HYV 13 zawartość nikotyny w Polskich

odmianach była wyższa, z wyjątkiem zawartości nikotyny u VRG 3, która była porównywalna z tą u odmian zagranicznych.

O ile odbiorcy liści tytoniowych mogą mieć różne życzenia, co do zawartości nikotyny (jedni preferują surowiec wysokonikotynowy, inni odwrotnie), to zawartość normikotyny powyżej pewnego limitu jest zawsze cechą wysoce niepożądaną. U testowanych odmian polskich zawartość normikotyny nie przekraczała poziomu uważanego za niekorzystny (powyżej 3% tzw. procentu konwersji czyli procentowego stosunku normikotyny do sumy nikotyny i normikotyny). Jedynie w liściach podwierzchołkowych VRG 4 stwierdzono zawartość na granicy tego progu (3.2% konwersji).

Zawartość cukrów redukujących w badanych odmianach była zbliżona i w zależności od piętra zbioru wahała się od ok. 15 do 33%. Średnio najwyższą zawartość cukru w liściach wykazywały odmiany VRG 3 i VRG 4, a najniższą VRG 1 i Wiślica.



Odporność na choroby

Najbardziej istotną dla plantatora cechą odmian Wirgo 1 (VRG 1), VRG-2 i VRG-3i VRG 4 odróżniającą je od Wiślicy jest ich odporność na czarną zgniliznę korzeni. Odmiany te można bezpiecznie uprawiać nawet na stanowiskach, na których w poprzednich latach choroba występowała w silnym natężeniu. U odmian VRG 4 i VRG 1 nawet przy bardzo silnym zainfekowaniu pola praktycznie wszystkie rośliny nie wykazują żadnych objawów choroby. U odmian VRG 2 i VRG 3 w przeszłości występowały zakłócenia odporności i występowanie choroby u części roślin (10% lub nawet więcej). Obecnie problem został prawie całkowicie opanowany i nawet na na bardzo silnie zainfekowanym stanowisku liczba chorych roślin nie powinna przekraczać 5%.

Reakcja na wybrane choroby odmian mieszańcowych tytoniu Virginia i Wiślicy

Odmiana	Czarna zgnilizna korzeni	Zgnilizna podstawy łodyg	Mączniak rzekomy	Zgnilizna twardzikowa	Kanciasta plamistość liści
VRG 1	całkowicie odporna	podatna	średnio podatna	podatna	?
VRG 2	odporna (ok. 5% roślin może wykazywać brak odporności)	średnio podatna	średnio podatna	podatna	podatna
VRG 3	odporna (ok. 5% roślin może wykazywać brak odporności)	średnio podatna	podatna	podatna	podatna (?)
VRG 4	całkowicie odporna	średnio podatna	podatna	podatna	podatna (?)
Wiślica	podatna	średnio podatna	średnio podatna	podatna	średnio odporna

Odmiany VRG 2, VRG 3 i VRG 4 charakteryzują się średnim stopniem podatności na zgniliznę podstawy łodyg i nie różnią się pod tym względem od Wiślicy. Odmiana VRG 1 jest nieco bardziej podatna i nie jest wskazana jej uprawa na polu, na którym w poprzednim roku stwierdzono nasilone występowanie tej choroby. Uprawa wyżej wymienionych odmian na polu w średnim stopniu zainfekowania zarodnikami grzybów zgnilizny podstawy łodyg jest możliwa pod warunkiem intensywnej ochrony chemicznej (tu jest spory problem – o nim niżej). Wszystkie z opisywanych odmian są podatne na zgniliznę twardzikową. W przypadku masowego wystąpienia tej choroby w roku poprzednim nie jest zalecana uprawa tych odmian na tym samym polu.

Podwyższony stopień podatności na mączniak rzekomy tytoniu wykazują dwie odmiany: VRG 3 i VRG 4. W przypadku ich uprawy należy szczególnie starannie przestrzegać zabiegów profilaktycznych (zapobiegających wystąpieniu choroby) w tym ochrony chemicznej. W odróżnieniu od Wiślicy opisywane odmiany mieszańcowe tytoniu Virginia mają przypuszczalnie dość znaczny stopień podatności na bakteryjną kanciastą plamistość liści. Zostało to potwierdzone w przypadku odmiany VRG 2, najprawdopodobniej dotyczy to także odmiany VRG 4. Na temat odmian VRG 1 i VRG 3 brak dotychczas zarówno konkretnych danych, jak i poszlak.

Wymagania uprawowe

Uwaga wstępna: Podane poniżej komentarze mają na celu dać orientację w uprawowych właściwościach omawianych mieszańców. Oparte są one na poczynionych przez autora obserwacjach i doświadczeniach zebranych w trakcie hodowli i wprowadzania do uprawy omawianych odmian. Wiążącymi dla plantatora powinny być jednak szczegółowe zalecenia pracowników firm kontraktujących, w szczególności te dotyczące nawożenia, gęstości sadzenia, sposobu i terminu ogławiania oraz stosowanych środków ochrony, jako kształtujące požądane przez kupujących właściwości surowca.

A. Produkcja rozsady

Zalecany sposób produkcji sadzonek nowych odmian nie odbiega zasadniczo od nowoczesnych systemów produkcji rozsady stosowanych w uprawie innych odmian. Szczególnie polecany jest system tac wielokomórkowych z substratem torfowym umieszczonych na podłożu z piasku opracowany przez Universal Leaf Tobacco Poland (ULTP). Optymalne zagęszczenie rozsady zapewnia użycie tac 40 x 60 cm, dające ok. 640 roślin na 1 m² rozsadnika. Wilgotne podłoże z piasku na czarnej nieprzepuszczalnej folii i ze znajdującą się pod nią warstwą izolacyjną (styropian) zapewnia dobre warunki wilgotnościowe dla siewek i młodych roślin w znacznym stopniu eliminując główną wadę systemu tacowego, jaką jest łatwość przesuszania substratu torfowego i w związku z tym konieczność wielokrotnego starannego podlewania rozsady w ciągu dnia (do 6 i czasem więcej razy dziennie).

Innym, zdobywającym coraz większą popularność i godnym polecenia systemem jest uprawa rozsady w tacach styropianowych w basenach wodnych. Jest to system praktycznie bezobsługowy, gdyż eliminuje całkowicie konieczność podlewania, nawożenia, a w większości przypadków także konieczność zabiegów ochrony roślin. Potrzebne składniki odżywcze i środki ochrony roślin wprowadza się do roztworu w basenach.

Najmniej polecaną dla nowych odmian jest uprawa w tradycyjnych rozsadnikach. Uzyskana w ten sposób rozsada nie jest z reguły dostatecznie wyrównana i uprawiana jest w zbyt dużym zagęszczeniu. Ponadto w czasie przesadzania w pole uszkodzeniu ulega system korzeniowy, przez co wydłuża się okres przyjmowania roślin w polu, zmniejsza odporność na suszę bezpośrednio po posadzeniu i zwiększa podatność na choroby i szkodniki glebowe.

Ilość nasion wynosząca 6 g w zupełności wystarcza na wyprodukowanie roślin na 1 ha plantacji wraz z dużą rezerwą (ok. 30% lub nawet więcej). Zwyczajowa norma wysiewu w rozsadniku tradycyjnym (2 g na 1 m²) wydaje się dość wysoka i w dobrych warunkach oświetlenia i temperatury można ją obniżyć nawet o połowę.

Warunki kiełkowania i wzrostu rozsady.

Ze względu na to, że z roku na rok zwiększa się areał uprawy nowych odmian tytoniu Virginia wyhodowanych w IUNG-PIB, dotychczas nie wytworzono odpowiednich zapasów nasion i rozprowadzane są nasiona świeże, wytworzone jesienią poprzedniego roku. Takie nasiona mogą zachowywać jeszcze wrażliwość na brak światła w okresie kiełkowania i dlatego w tym okresie należy zapewnić im dobre doświetlenie światłem dziennym, jeżeli siew nasion przeprowadzany jest bezpośrednio w tunelu. Niezależnie od dostępu światła, kiełkującym nasionom należy zapewnić dobre warunki termiczne. Niektóre obserwacje wskazują, że nasiona omawianych odmian mieszańcowych mają nieco wyższe wymagania odnośnie temperatury kiełkowania niż nasiona Wiślicy.

W celu zapewnienia szybkiego, równego kiełkowania i wyrównanych wschodów temperatura w okresie od siewu do pojawienia się siewek mierzona na poziomie podłoża powinna być utrzymywana w zakresie od 21 do 27⁰C, a nie powinna nigdy spadać (nawet w nocy) poniżej 15⁰C.

Spadki temperatury poniżej podanych wartości wydłużają wschody, a jeśli temperatura spada poniżej 10⁰C, wschody mogą być bardzo wydłużone (3 tygodnie i dłużej), bardzo nierówne i rzadkie. Optymalne temperatury w ciągu dnia nie niwelują skutków spadków temperatury w nocy, gdyż przebieg kiełkowania zależy głównie od minimalnych temperatur w cyklu dobowym.

Wobec zwykłych w porze siewu nasion niskich temperatur zewnętrznych, szczególnie w nocy, utrzymanie odpowiednich warunków termicznych wewnątrz tunelu, a zwłaszcza w dolnej jego części na poziome podłoża może być bardzo trudne, a w każdym razie kosztowne.

Dlatego lepszym rozwiązaniem wydaje się przeprowadzenie kiełkowania na małej powierzchni w ogrzewanym pomieszczeniu i wysiewanie do tunelu nasion podkiełkowanych lub przepikowywanie siewek. Należy tylko zwrócić uwagę, aby w czasie kiełkowania zapewnić nasionom dostęp światła (patrz uwagi na początku rozdziału).

Trzeba też pamiętać, że o ile niskie temperatury w okresie kiełkowania bardzo wydłużają wschody, to temperatury zbyt wysokie (powyżej 40⁰C) po prostu zabijają kiełkujące nasiona. Takie temperatury mogą wystąpić w zamkniętych i nie ocienionych tunelach w godzinach południowych w okresach intensywnej operacji słońca. Skoki temperatur w tunelu są szczególnie groźne w połączeniu z wysychaniem wierzchniej warstwy podłoża. W okresie kiełkowania i wschodów podłoże musi być stale wilgotne, ale jednocześnie tunel należy przewietrzać, by nie dopuścić do utrzymywania się bardzo wysokiej wilgotności powietrza, sprzyjającej wystąpieniu chorób grzybowych.

Ochrona przed chorobami w fazie rozsady.

Zgnilizna podstawy łodyg

Niezależnie od zastosowanego systemu, na etapie rozsady uprawa nowych odmian wymaga zwrócenia szczególnej uwagi na ochronę przed chorobami, a w szczególności przed grzybem *Botrytis cinerea*, powodującym najpowszechniej u nas występującą formę zgnilizny podstawy łodyg oraz gnicia łodyg, nerwów liści i blaszki liściowej. Grzyb ten poraża rośliny tytoniu zarówno w stadium rozsady jak i w polu. Źródłem zakażenia w polu, oprócz zainfekowanej gleby, mogą być również chore sadzonki. Ze względu na to, że odmiany VRG-2 i VRG-3, i VRG 4 są średnio podatne na TMę chorobę, podobnie zresztą jak Wiślica, a VRG 1 wykazuje nawet duży stopień podatności, intensywną ochronę przed tą chorobą należy rozpocząć już w rozsadniku. Jest to tym bardziej ważne, gdy mieszańce uprawia się przez kilka lat na tym samym polu.



Objawy porażenia grzybem zgnilizny podstawy łodyg na liściach rozsady

Środek chemiczny	dawkowanie	termin stosowania	sposób stosowania
Topsin M 70 WP	100 g/100 l wody	ok. 10 - 14 dni po 1 zabiegu	podlewanie 0,7 l roztworu na 1 paletę

Powyższe zabiegi zaleca się przeprowadzać profilaktycznie, to jest nawet w przypadku braku objawów wskazujących na porażenie grzybem. W przypadku wystąpienia objawów przeprowadzenie zabiegów jest bezwzględnie konieczne. Istnieją środki bardziej skuteczne niż te podane powyżej (np. Pictor 400 SC, Signum 33WG), niestety nie są one zarejestrowane dla tytoniu.

Tradycyjnie rolnicy stosują też w produkcji rozsady profilaktyczne zabiegi chemiczne środkami grzybobójczymi mające zapobiec wystąpieniu mączniaka rzekomego tytoniu. Wbrew temu, co sądzono dawniej, w warunkach naszego kraju prawdopodobieństwo wystąpienia tej choroby w rozsadniku jest bardzo małe i może mieć miejsce jedynie w przypadku sąsiedztwa żywych roślin tytoniu przetrzymanych przez zimę np. w ogrzewanej szklarni. Dlatego też zabiegi te mają sens o tyle, o ile zapobiegają wystąpieniu innych groźnych chorób rozsady tytoniu (zgnilizna podstawy łodygi, czarna nóżka czy kanciasta plamistość liści). Jednak nawet w tym przypadku lepiej dobierać preparaty pod kątem zwalczania tych konkretnych chorób.

Kanciasta plamistość bakteryjna

W ostatnich latach na plantacjach omawianych odmian, a w szczególności mieszańca VRG 2, u wielu plantatorów tytoniu w rzadko spotykanym dotychczas u nas nasileniu pojawiła się choroba objawiająca się rozwojem brunatnych plam na liściach. Choroba ta wystąpiła w różnych częściach kraju, ale szczególnie dotknęła plantacje w okręgu leżajskim, w miejscowościach takich jak Potok Górny, Lipiny, Szyszków i w innych sąsiednich miejscowościach. Wiadomo, że mieszańiec VRG 2 jest bardziej podatny na tę chorobę niż Wiślica, przypuszczalnie dotyczy to też pozostałych omawianych tu mieszańców.

Zwalczanie kancistej plamistości bakteryjnej jest w naszych warunkach bardzo utrudnione ze względu na zakaz stosowania odpowiednio skutecznych środków, takich jak antybiotyki np. Agrimycin 17 czyli streptomycyna rolnicza używana w zwalczaniu tej choroby w USA. .



Fot: Liść młodej rośliny tytoniu zaatakowany przez bakteryjną plamistość

Dostępne u nas metody zwalczania lub ograniczania kanciastej plamistości w rozsadniku polegają na:

1. Unikaniu podlewania (zraszania) rozsady wieczorem.
2. Częstym i dobrym wietrzeniu tunelu.
3. Stosowaniu dostępnej ochrony chemicznej, (najbardziej polecane są grzybobójcze preparaty miedziowe szczególnie w przypadku wystąpienia roślin z ciemnymi plamami na liściach (takie ciemne plamy, o ile towarzyszy im ogólna anemiczność roślin i żółknięcie liści, mogą być również objawem braku azotu!).
4. Usuwać i niszczyć rośliny z objawami choroby, w żadnym wypadku nie wysadzać takich roślin w pole

B. Uprawa w polu

Wymagania odnośnie stanowiska:

Odmiany Wirgo 1 (VRG 1), VRG-2 i VRG-3 i VRG 4 są zbliżone w swoich wymaganiach do Wiślicy. Z uwagi jednak na to, że hodowla i selekcja tych odmian prowadzona była na glebach zasobnych, odmiany te, a szczególnie VRG 3 i VRG 4, należy zaliczyć do wymagających pod względem warunków glebowych. Szczególnie w przypadku tych dwóch ostatnich zaleca się unikanie stanowisk o wybitnie małej naturalnej żyzności (V, VI kl.), szczególnie, jeśli są narażone na łatwe przesychanie (piaski).

W uprawie tytoniu w ogóle, a omawianych odmian w szczególności, ważna jest głębokość warstwy ornej. Gleby o cienkiej warstwie uprawnej (poniżej 20 cm) i płytko zalegającej tzw. podeszwie płuźnej słabo nadają się do uprawy nowych odmian mieszańcowych. Zaleca się orkę na głębokość co najmniej 25 cm, jeśli pozwala na to miąższość warstwy próchnicznej, lub orkę z pogłębianiem. Można przyjąć jako ogólną zasadę, że tytoń pod względem uprawy gleby należy traktować jak roślinę okopową.

Uszeregowanie nowych odmian pod względem wymagań glebowych jest następujące:

Odmiana	Wymagania glebowe
Wirgo 1 (VRG 1)	Polecana na stanowiska niezbyt żyzne (klasy IVa, IVb). Na stanowiskach żyzniejszych i przy wysokim poziomie nawożenia charakteryzuje się bardzo bujnym wzrostem, ale jednocześnie słabą treściwością i opóźnionym dojrzewaniem liści, szczególnie dolnych pięt.
VRG -2	Najlepiej plonuje na stanowiskach raczej zasobnych (klasy IVa, IIIb), w dobrej kulturze lecz jednocześnie przewiewnych i charakteryzujących się występowaniem grubszych frakcji (żwir). Na takich stanowiskach VRG-2 plonować może wyżej i w lepszych klasach niż Wiślica nawet w przypadku braku czarnej zgnilizny korzeni.
VRG 4	Nieco bardziej wymagająca niż VRG 2, zbliżona wymaganiami do opisaną poniżej odmiany VRG 3, polecana na stanowiska klasy IIIb, IIIa o dobrej strukturze i głębokiej warstwie ornej. Na glebach słabszych wymaga

	wysokiego, ale zrównoważonego nawożenia. Ze względu na płytszy niż u VRG 2 i VRG 3 system korzeniowy, niezbyt dobrze znosi okresy długotrwałej suszy glebowej.
VRG 3	Najbardziej wymagająca pod względem stanowiska spośród czterech prezentowanych odmian. Podobnie jak VRG 4 polecana na stanowiska a przede wszystkim nie ulegające przesuszaniu. Na glebach słabszych i płytko uprawianych będzie dawać plony niższe od Wiślicy. Na bardzo lekkich i wadliwych glebach uprawiać VRG-3 można tylko wyjątkowo – kiedy stopień zakażenia gleby czarną zgnilizną korzeni uniemożliwia uprawę odmian podatnych, a inne odmiany odporne są niedostępne.

Należy unikać stanowisk po trwałych lub kilkuletnich użytkach zielonych (łąki, pastwiska), z uwagi na możliwość nasilonego występowania szkodników glebowych takich jak drutowce, a także nicieni z rodzaju *Pratylenchus*, powodujących brunatną zgniliznę korzeni (patrz niżej). Nie zaleca się też lokalizować uprawy tych odmian w miejscach mało przewiewnych, w enklawach leśnych, bezpośrednim sąsiedztwie wilgotnych lasów liściastych, a to z uwagi na możliwość nasilonego wystąpienia zgnilizny podstawy łodyg i innych objawów (gnicie łodyg, nerwów liści i blaszek liściowych) wywołanych porażeniem roślin przez grzyb szarej pleśni (*Botrytis cinerea*.), a w późniejszym okresie przez zgniliznę twardzikową.

Nawożenie

Podobnie zresztą jak w przypadku innych odmian, nie można podać dokładnych zaleceń i dawek poszczególnych nawozów dla opisywanych odmian. Wysokość nawożenia, szczególnie potasowego i fosforowego, powinna być w zasadzie ustalana na podstawie wyników analizy chemicznej zasobności gleb, dokonywanej w miarę możliwości każdego roku. Dobra zasobność gleby w przyswajalne formy potasu, fosforu i magnezu jest warunkiem uzyskiwania plonu o wysokiej jakości. Z drugiej strony należy unikać nawożenia na zapas tymi składnikami, nie tylko z powodu niepotrzebnego zwiększania kosztów uprawy, ale także dlatego, że nadmiar jednych składników może utrudniać pobieranie innych: np. nadmiar potasu utrudnia pobieranie magnezu.

Wysokość dawki i sposób podania azotu są z kolei w dużym stopniu uzależnione od właściwości danego pola, w tym również dynamiki uwalniania przyswajalnych form azotu w ciągu sezonu wegetacyjnego. Doświadczenie plantatora z poprzednich lat jest tu najlepszą wskazówką.

Odmiana	Wymagania nawożeniowe
Wirgo 1 (VRG 1)	umiarkowane, dawka azotu nie powinna przekraczać 2/3 stosowanych w tych samych warunkach w uprawie Wiślicy. Wysokie dawki nawozów (szczególnie azotu) w połączeniu z wysoką obsadą na jednostkę powierzchni mogą dać w wyniku liście dolnych pięter o małej treściwości, a także wybitnie sprzyjają rozwojowi chorób grzybowych.
VRG -2	dość wysokie, dość dobrze znosi wysokie dawki nawozów azotowych, pod warunkiem ich zrównoważenia odpowiednim nawożeniem fosforowym i potasowym. W takich warunkach i dla spodziewanego plonu ok. 4 t/ha ha orientacyjnie dawki azotu mogą być nawet o ok. 1/3 wyższe niż dla

	Wiślicy.
VRG 3 VRG 4	Zaleca się unikania wysokich dawek azotu ze względu na wolny przebieg dojrzewania liści u przenawożonych roślin. Dla dobrego dojrzewania liści odmiany VRG 3 i VRG 4 wymagają wysokiego zaopatrzenia gleb w fosfor i potas.

Wapnowanie gleb

Niski odczyn gleby mierzony w jednostkach pH (pH poniżej 4,5 gleba b. kwaśna, od 4,6 – 5,5 kwaśna, od 5,6 – 7 lekko kwaśna/obojętna, powyżej 7 zasadowa). Na większości gleb w Polsce, na których uprawia się tytoń, problemem jest zbyt niskie pH, a to z uwagi na rodzaj gleb oraz zakwaszający wpływ klimatu i dużej części stosowanych nawozów. Najlepszy dla tytoniu odczyn gleb mieści się w granicach 5 – 6, ale w przypadku nowych odmian mieszańcowych obojętne i umiarkowanie alkaliczne gleby nadają się do uprawy, z uwagi na odporność tych odmian na czarną zgniliznę korzeni. Należy natomiast zdecydowanie unikać uprawy na glebach silnie zakwaszonych (pH poniżej 4,5). Na takich glebach zablokowane jest pobieranie fosforu i magnezu i ograniczone pobieranie azotu, natomiast uwalniany jest mangan powodując dodatkowo zatrucie roślin.

Sprawdzanie odczynu gleby i jej wapnowanie przeciwdziała nadmiernemu zakwaszeniu, a co za tym idzie podnosi plony i zwiększa efektywność nawożenia. Wapnowanie należy w zasadzie stosować jesienią po zbiorze plonu. Najlepsze są nawozy wapniowe zawierające jednocześnie magnez, gdyż gleby zakwaszone wykazują zwykle brak tego pierwiastka. Na glebach lżejszych najlepiej stosować nawozy w formie węglanowej, na glebach cięższych można również stosować nawozy tlenkowe. Wapnowanie wiosną jest zabiegiem mało korzystnym, potencjalnie niebezpiecznym i należy je traktować raczej wyjątkowo. Z uwagi na szybkie działanie, o tej porze sensowne byłoby zastosowanie nawozu tlenkowego, ale należy pamiętać, że szczególnie na lekkiej glebie nawóz tlenkowy zastosowany w dawce odpowiedniej dla zniwelowania zakwaszenia może mieć bardzo negatywny wpływ na środowisko glebowe (przesuszenie gleby, zniszczenie drobnoustrojów glebowych). W każdym razie wapnowanie wiosną należy przeprowadzić najpóźniej na 3 tygodnie przed wysiewem innych nawozów.

Obsada roślin na jednostce powierzchni

Odmiany VRG 1 VRG 2 i VRG 3 uprawiane w dobrych warunkach są odmianami typowo wielkolistnymi (o dużej powierzchni liści użytkowych), o wysokim plonie z jednej rośliny. Są zatem typowo przystosowane do uprawy w małym zagęszczeniu (szerokich rozstawach). Dotyczy to szczególnie odmian VRG 1 i VRG 2, ale także VRG 3, jeśli ta ostatnia odmiana uprawiana jest na właściwym dla siebie stanowisku (patrz wyżej).

Rostawa: miedzyrzę- dzia x w rzędzie cm	Liczba roślin na 1 ha	VRG 1	VRG 2	VRG 3	VRG 4
90 x 40	ok. 27000	Odpowiedni a tylko w przypadku uprawy na słabych,	Zalecana na stanowiskach o niskiej naturalnej żyźności	Zalecana na glebach słabszych (IV klasa)	Zalecana na glebach słabszych (IV klasa)

		piaszczystych glebach (V ew. VI klasa)			
90 x 45	25000	Zalecana na stanowiskach średnio zasobnych, przy umiarkowanym poziomie nawożenia	Zalecana na stanowiskach umiarkowanie zasobnych	Zalecana w większości przypadków	zalecana na glebach o średniej żyzności
100 x 45	22000	Zalecana na stanowiskach żyznych i przy wysokim poziomie nawożenia	Zalecana na stanowiskach zasobnych i przy zastosowaniu nawadniania i wysokiego nawożenia N	Nie zalecana z wyjątkiem uprawy na bardzo żyznych glebach i z nawadnianiem	Zalecana na stanowiskach zasobnych i przy zastosowaniu nawadniania i wysokiego nawożenia N

W przypadku sadzenia na polu, o którym wiadomo, że jest silnie zainfekowane czarną zgnilizną korzeni lub zgnilizną podstawy łodyg, zaleca się zwiększyć obsadę roślin w stosunku do zalecanej np: 90 x 40 zamiast 90 x 45. Pozwoli to na zniwelowanie ewentualnych strat w obsadzie roślin przez wystąpienie tzw. efektu kompensacji: rośliny zdrowe będą się rozwijać i pokryją lán w miejscu roślin sąsiednich, które wypadły lub których wzrost uległ zahamowaniu.

Termin sadzenia

Z uwagi na to, że omawiane odmiany należą do średnio późnych, zaleca się możliwie najwcześniejszy termin sadzenia (pierwsza dekada maja). Jednak w przypadku gleb cięższych, wolno ogrzewających się na wiosnę termin ten może ulec przesunięciu na drugą dekadę maja. Sadzenie po 20 maja jest nie zalecane i prowadzi do strat w plonie, w tym możliwej utraty części plonu wskutek przymrozków jesiennych.

Uprawa międzyrzędowa

Tak jak w uprawie innych odmian staranna uprawa międzyrzędowa jest jednym z głównych czynników uzyskania wysokiego plonu liści o korzystnej strukturze. Tytuł, jak już powiedziano wcześniej, należy traktować jak roślinę okopową.

1. Spulchnienie międzyrzędzi ubitych w czasie sadzenia, dosadzania i innych czynności na polu należy wykonać np. broną sprężynową już ok. 1 tydzień po posadzeniu.

2. Redlenie: Pierwsze redlenie można wykonywać już ok. 2 tygodnie po posadzeniu. Ważne jest, aby bruzda wypadła dokładnie w środku międzyrzędzia i aby podsypywać ziemię w bezpośrednim sąsiedztwie roślin. Zabieg należy powtórzyć jeszcze 2 – 3 krotnie w

odstępach tygodniowych. W czasie kolejnych redleń rośliny obsypywane są coraz wyżej, a wierzchołek redliny powinien osiągnąć 7 – 10 cm wysokości.

Oglawianie

W przypadku uprawiania odmian VRG 1, VRG 2, VRG 3 i VRG 4 ogławianie (usuwanie kwiatostanu) jest zabiegiem usilnie zalecanym z uwagi na skłonność tych odmian (szczególnie VRG 1) do słabszej treściwości liści, szczególnie dolnych pięt, w porównaniu z Wiślicą. Z tego powodu zabieg ogławiania należy przeprowadzać możliwie jak najwcześniej. U odmian VRG 3 i VRG 4 ogławianie poprawia też rozwój systemu korzeniowego i zwiększa odporność tych odmian na suszę glebową.



Uwaga: ogławianie w dużym stopniu ogranicza też uszkodzenia liści powodowane przez grzyby gnicie blaszki liściowej. Uszkodzenia te w znacznym stopniu biorą początek w miejscu, w którym zwiędłe kwiaty z pozostawionych kwiatostanów opadają na liście

Optymalna faza zabiegu ogławiania

Odmiana	Zalecany termin (faza) ogławiania
Wirgo 1 (VRG 1)	zielony pąk (jak tylko wysunie się z liści)
VRG 2	zielony pąk (zalecany), różowy pąk (najpóźniej)
VRG 3	różowy pąk (zalecany), początek kwitnienia (najpóźniej)

Usuwanie bocznych odrostów – pasynkowanie

Zwalczanie bocznych odrostów po ogłowieniu jest zawsze bezwzględnie konieczne. Zaleca się używać do tego odpowiednich środków chemicznych. Według stanu na rok 2009 dopuszczone do stosowania w tytoniu są:

1. Stomp 330 EC – środek o działaniu kontaktowo-układowym stosowany w formie 1,5% emulsji do zalewania roślin bezpośrednio po ogłowieniu w dawce 10 – 20 ml cieczy roboczej na roślinę. Skuteczność ogólnie wysoka. Etykieta dopuszcza również zastosowanie preparatu w formie oprysku, lecz sposobu tego nie polecamy z uwagi na mniejszą skuteczność i możliwość uszkodzeń liści. Stomp może zwiększać skłonność do przedwczesnego dojrzewania górnych liści.
2. Fazor 80 G – środek o działaniu układowym. Zalecany do stosowania w formie oprysku bezpośrednio po ogłowieniu (zawartość preparatu w cieczy roboczej 0,54%,

3,9 do 4,5 kg preparatu na 1 ha). Doniesienia o skuteczności środka od bardzo pozytywnych do wątpliwych. Skuteczność preparatu bardzo uzależniona od warunków pogody w czasie stosowania.

3. Antak 675 EC – środek o działaniu kontaktowym, powodującym zasychanie zawiązków pędów bocznych i młodych pędów do 1.5 cm długości. Antak jest środkiem skutecznym, ale pełną skuteczność wykazuje tylko do pędów w początku wzrostu i ich zawiązków w kątach liści. Warunkiem bezproblemowego działania preparatu są wyprostowane (pionowe) łodygi roślin, oraz precyzyjne zalewanie, tak aby preparat spływał po łodyce zwilżając każdy kąt liścia. W innym przypadku może dochodzić do spływania preparatu na blaszkę liściową, co powoduje oparzenia liści. Najkorzystniej jest łączyć Antak z preparatem systemicznym (pierwszy oprysk A, a po 10 -14 dniach preparatem systemicznym, co daje zahamowanie wzrostu bocznych pędów do końca zbioru.

Zbiór i suszenie

Sposób postępowania przy podejmowaniu decyzji odnośnie zbioru poszczególnych pięter liści nie różni się istotnie od ogólnie zalecanego w przypadku innych odmian Virginii. Dojrzałe liście odmian VRG 1 i VRG 2 są nieco jaśniejsze niż liście Wiślicy. U odmian VRG 3 i VRG 4 dojrzałość liścia (liście o dość ciemnym zabarwieniu, tak jak u Wiślicy) sygnalizuje ponadto silne pofałdowanie i wyraźnie ziarnista struktura blaszki liściowej. U odmian VRG 3 i VRG 4 proces dojrzewania kolejnych liści może następować nieco wolniej niż w przypadku odmian VRG 1 i VRG 2, szczególnie w przypadku zastosowania wysokich dawek azotu, lub późnego rozkładu azotu w glebie. U omawianych odmian może wystąpić znane z Wiślicy negatywne zjawisko tzw. odwrócenia kolejności dojrzewania liści, kiedy to liście wierzchołkowe nabywają dojrzałości szybciej niż liście środkowe i dolne. Zjawisko to u badanych odmian występuje w mniejszym nasileniu niż u Wiślicy, a u VRG 2 występuje rzadko. Odwróceniu kolejności dojrzewania sprzyja zbyt gęsta obsada i obfite nawożenie azotowe. Przypuszczalnie może się też nasilać pod wpływem stosowania do zwalczania pasynek preparatów zawierających pendimetalinę (Stomp).

Przebieg suszenia uzależniony jest oczywiście od przebiegu pogody w okresie przed zbiorami („tytoń suszy się w polu”!). Ogólnie liście odmian VRG 1 i VRG 2 kolorują i suszą się dość łatwo – w wielu przypadkach proces ten przebiega nieco szybciej niż u liści Wiślicy zebranych z tych samych stanowisk. U VRG-3 proces suszenia może przebiegać nieco wolniej, jednak w przypadku suszenia liści dobrze dojrzałych uzyskuje się surowiec o dużej treściwości i dobrej strukturze blaszki liściowej. W przypadku konieczności zbiorów liści nie w pełni dojrzałych (niekorzystna pogoda, obawa przed przymrozkami) zaleca się proces żółcenia w suszarni rozpoczynać od dość niskich temperatur, odpowiadających mniej więcej temperaturze w polu i podnosić temperaturę stopniowo (1 stopień na godz.) aż do uzyskania docelowej temperatury żółcenia (33-35°C). W ten sposób w suszarni można przynajmniej częściowo dokończyć naturalny proces dojrzewania liści.

Ostatnio dość częste są przypadki gnicia liści (nerwów i blaszek liściowych) tytoniu suszonego w zwartej masie (w suszarniach wieszakowych i kontenerowych). Jeśli gnienie wystąpi początkowej fazie żółcenia, przyczyną może być grzyb szarej pleśni (Botrytis – sprawca zgnilizny podstawy łodyg) zawleczony do suszarni wraz z chorymi liśćmi, lub też inne grzyby infekujące tytoń w polu. Gdy wystąpił przelotny deszcz, z rozpoczęciem zbioru należy poczekać, aż rośliny dobrze obeschną. Może być to szczególnie ważne w przypadku opisywanych odmian, gdyż wiele wskazuje, że ich rośliny obsychają wolniej niż rośliny Wiślicy (jest to prawdopodobnie ważna przyczyna zwiększonej podatności tych odmian na bakteryjną plamistość – patrz niżej). Gdy objawy gnicia pojawiają się w temperaturze powyżej

35⁰C, sprawcą jest prawdopodobnie inny grzyb - *Rhizopus*, nie występujący w polu. Stąd też ważne jest dokładne odkażenie suszarni przed rozpoczęciem sezonu suszenia, a także unikanie zbioru i załadunku do suszarni mokrych liści, a przede wszystkim sprawnie działający i wydajny system wentylacyjny w suszarni. W niektórych przypadkach tylko zastosowanie zabiegu chemicznego pozwala opanować wystąpienie gwałtownego pleśnienia tytoniu w suszarni.

4. Ochrona roślin w czasie wzrostu w polu

Z ważnych występujących w Polsce chorób tytoniu odmiany VRG 1, VRG 2, VRG 3 i VRG 4 wykazują wysoką odporność na czarną zgniliznę korzeni powodowaną przez grzyb *Chalara elegans* (*Thielaviopsis basicola*), brunatnienie nerwów liści i plamistości blaszki liściowej wywołane przez pospolity szczep wirusa Y ziemniaka, białe plamistości liści pochodzenia fizjologiczno-bakteryjnego (tzw. pstrzyca). Charakterystyka stopnia podatności na inne naszym zdaniem ważne choroby podana jest poniżej.

Choroba lubelska (brązowa plamistość pomidora na tytoniu powodowana przez wirus TSWV przenoszony przez wciornastka tytoniowego) – ochronę w rozsadniku i w czasie wzrostu w polu należy prowadzić według ogólnie zalecanych sposobów. Ze względu na odporność omawianych odmian na czarną zgniliznę korzeni uprawia się je często w monokulturze (na tym samym polu przez kolejne lata), co może skutkować progresywnym nagromadzeniem się populacji wciornastka tytoniowego, przenosiela tej choroby. Bardzo ważnym elementem zapobiegania masowemu wystąpieniu choroby lubelskiej w czerwcu i na początku lipca, gdy jest ona najbardziej niszczycielska jest zwalczanie pokolenia zimującego poprzez stosowanie starannie przeprowadzonych oprysków jesiennych pola i (bardzo ważne), sąsiadujących miedzi, ewentualnych zakrzaczeń itp. miejsc zimowania owadów (sąsiedztwo suszarni i innych miejsc manipulowania liśćmi tytoniu). Można tu stosować całą gamę środków. W przypadku najbardziej rozpowszechnionych i dostępnych tzw. pyretroidów (Decis, Decistab, Fastac, Fury, Patriot, Ripcort) należy pamiętać, że środki te działają najlepiej w temperaturze poniżej 20⁰C.

Zgnilizna podstawy łodyg – choroba bardzo szybko zyskująca na znaczeniu jako atakująca odmiany odporne na czarną zgniliznę korzeni szczególnie w przypadku uprawy przez kilka lat na tym samym polu. Choroba występuje w dwóch postaciach: mokrej (częściej) i suchej. Mokłą zgniliznę podstawy łodyg powoduje grzyb *Botrytis cinerea*, powszechnie porażający także inne rośliny np. jako szara pleśń truskawek. Suchą zgniliznę wywołuje inny grzyb *Rhizoctonia solani*, również powszechnie występujący u innych roślin. Oba grzyby atakują poza podstawą łodygi również inne części rośliny wywołując gnicie łodygi w miejscu obłamanego w czasie zbioru liścia, gnicie i dziurawienie blaszek liściowych i gnicie nerwów liści.



Grzyb zgnilizny podstawy łodyg porażający górną część łodygi



Porażenie łodygi tytoniu przez zgniliznę twardzikową

Zgnilizna twardzikowa tytoniu. W ostatnich latach straty plonu spowodowane zgnilizną twardzikową każą ją zakwalifikować jako groźną chorobę tytoniu. Zgniliznę twardzikową powoduje grzyb *Sclerotinia sclerotiorum*. Przechowanie się grzyba w glebie zapewniają tzw. sklerocja, formy przetrwalnikowe w postaci czarnych, twardych wytworów grzybni, przypominających wielkością i kształtem nasiona fasoli. Sklerocja tworzą się głównie na łodygach chorych roślin i stamtąd dostają się do gleby, gdzie mogą przetrwać do pięciu lat. W sprzyjających warunkach (temperatura powyżej 10⁰C, wysoka wilgotność) sklerocja kiełkują i tworzą formy wytwarzające zarodniki, które przenosząc się w powietrzu, infekują rośliny głównie poprzez zranienia łodygi i liści. Szkody wywołane przez zgniliznę twardzikową. Grzyb może atakować rośliny już we wczesnej fazie rozsady (patrz wyżej), W polu może wystąpić już w początkowych stadiach wegetacji tytoniu przypuszczalnie jako jeden ze współsprawców zgnilizny podstawy łodyg.. Główne nasilenie występowania zgnilizny twardzikowej następuje jednak w drugiej połowie lata. Wtedy to, jeśli warunki są sprzyjające, grzyb poraża rośliny tytoniu. Porażenie roślin może następować bardzo szybko, w skrajnych przypadkach prowadząc do totalnego zniszczenia plantacji. Choroba rozwija się szczególnie intensywnie w okresie zbiorów, gdyż zranienia powstające w miejscu obłamania liścia są idealnym miejscem infekcji dla tej choroby. Zgnilizna twardzikowa atakuje przede wszystkim łodygę tytoniu powodując jej gnicie zwykle na długim odcinku, a często na całej

długości. Odróżnia to zgniliznę twardzikową od zgnilizny podstawy łodyg, która ogranicza się zwykle do odcinka łodygi bezpośrednio nad ziemią. Najważniejszą cechą rozpoznawczą zgnilizny twardzikowej jest wspomniane już wcześniej tworzenie sklerocjów – początkowo białych a następnie ciemniejących i wreszcie czarnych.

Informacja dla uprawiających tytoń na nasiona: zgnilizna twardzikowa atakuje również kwiatostany i nasienniki i jest to obecnie bodaj najgroźniejsza choroba w produkcji nasiennej tytoniu

Zwalczanie zgnilizny podstawy łodyg i zgnilizny twardzikowej

Zgnilizna twardzikowa potrzebuje do rozwoju wysokiej wilgotności, w tym wysokiej wilgotności względnej powietrza. Zwarty łan tytoniu sprzyja wytworzeniu takiego mikroklimatu, szczególnie w przypadku dorodnych roślin rosnących w dużym zagęszczeniu. Uprawa intensywnych odmian o dużym potencjale plonowania tworzy zatem warunki, które przy sprzyjającym przebiegu pogody mogą prowadzić do wystąpienia choroby na dużą skalę. Wspomniana na samym początku monokultura tytoniu jest drugim czynnikiem ułatwiającym wystąpienie choroby. Jeśli choroba występowała w poprzednich na danym polu w poprzednich latach, ponowna uprawa na tym samym polu jest obciążona dużym ryzykiem. Zapobieganie występowaniu choroby musi zatem uwzględniać te dwa czynniki. Jedynym preparatem do zwalczania zgnilizny podstawy łodyg znajdującym się w rejestrze środków do ochrony tytoniu jest Topsin M 70 WP. Instrukcja zaleca stosować środek zapobiegawczo przed wysiewem nasion przez podlanie gleby (0,1%, 2 l cieczy/m² gleby), przed wysadzeniem roślin w pole (korzenie i łodygi zanurzać w papce przygotowanej przez rozmieszanie 25 g środka w 1 l wody, torfu i gliny), po posadzeniu roślin (podlewać 0.1% roztworem 100 ml roztworu/roślina). W razie wystąpienia choroby w polu podlewać (1% roztworem 10 ml środka pod roślinę).

Mączniak rzekomy tytoniu – odmiany VRG 1 i VRG 2 podobnie jak Wiślica są średnio wrażliwe na mączniak rzekomy tytoniu. Odmiana VRG 3 charakteryzuje się zwiększoną wrażliwością w stosunku do dwóch poprzednich. Dlatego u odmian VRG 1 i VRG 2 zaleca się przeprowadzenie oprysków w przypadku sygnalizacji możliwości wystąpienia tej choroby, natomiast u VRG 3 opryski profilaktyczne zalecane są bez względu na prognozę wystąpienia choroby:

Środek chemiczny	dawkowanie	termin stosowania
Ridomil Gold MZ 68 WG	2-2,5 kg środka na 1 ha, zalecana ilość wody na 1 ha: 600 – 800 l	profilaktycznie pierwszy zabieg VRG 3: w fazie wykształconej rozety (II/III dekada czerwca) lub wcześniej w wypadku sygnalizacji VRG 1 i 2: zgodnie z sygnalizacją następne zabiegi co 10 – 14 dni
Manconex 80 WP	0,3-0,4% (300-400 g środka w 100 litrach wody).	wykonywać zabiegi co 7-14 dni. Pierwszy zabieg wykonać zgodnie z sygnalizacją. -Zalecana ilość cieczy użytkowej: 600-800 l/ha.

Dithane Neo Tec 75 WG	0,3-0,4% (300-400 g środka w 100 litrach wody).	Wykonywać zabiegi co 7-14 dni. Pierwszy zabieg wykonać zgodnie z sygnalizacją. Zalecana ilość cieczy użytkowej: 600-800 l/ha.
--------------------------	--	---

Ridomil jest środkiem systemicznym i należy w zasadzie stosować jako główny preparat. Jednak ze względu na możliwość wystąpienia rasy mączniaka odpornego na jedną z substancji czynnych tego preparatu (metalaksyl – warunkujący układowe działanie preparatu), należy liczyć się z możliwością działania tylko kontaktowego substancji mankozeb występującej w Ridomilu oraz w preparatach Manconex i Dithane. Stosując zabiegi przeciw mączniakowi rzekomemu należy ściśle przestrzegać zaleceń firm kontraktujących i stosować się do sygnalizacji wystąpienia choroby.

Brunatna zgnilizna korzeni – choroba wywołana przez mikroskopijnej wielkości pasożyty - nicienie przede wszystkim z rodzaju *Pratylenchus*. Objawy w polu na pierwszy rzut oka bardzo podobne do objawów czarnej zgnilizny korzeni, stąd też mylona przez plantatorów z czarną zgnilizną. W wypadku masowego wystąpienia na plantacji objawów podobnych do czarnej zgnilizny korzeni, istnieje uzasadnione podejrzenie, że sprawcą są nicienie glebowe. W odróżnieniu korzeni chorych na czarną zgniliznę, korzenie zaatakowane przez nicienie są najczęściej równomiernie zbrązowiałe. Samych pasożytów nie widać, gdyż są zbyt małe, aby dostrzec je gołym okiem. Choroba najczęściej atakuje tytoń w okresach długotrwałej suszy na suchych glebach piaszczystych, spotyka się ją też w przypadku uprawy tytoniu po ugorach trawiastych, pastwiskach itp. Zwalczanie jest trudne, ale nasilenie występowania nicieni, ich inwazyjność i szkodliwość dla tytoniu potęguje się pod wpływem niesprzyjających warunków pogodowych (susza) i innych czynników działających stresowo na rośliny, szczególnie w pierwszym okresie wegetacji w polu. W przypadku sadzenia tytoniu na polu, o którym wiadomo, że było silnie zasiedlone przez nicienie, można przed sadzeniem zastosować doglebowy środek o działaniu nicieniobójczym (Basamid 97 GR, Nemazin 97 XX). Dwuletni czarny ugor powinien praktycznie zlikwidować populację nicieni w glebie.



Rośliny tytoniu chore na brunatną zgniliznę korzeni i ich korzenie

Uwaga: Popularnymi określeniami „zgorzel”, „zgnilizna”, „zgnilec” plantatorzy niekiedy nazywają wymiennie różne choroby lub uważają tak określane przez siebie zmiany chorobowe za różne przejawy tej samej choroby.

*Najczęściej chodzi o **dwie różne choroby**:*



*Czarną zgniliznę korzeni określaną również dawniej jako czarna zgorzel korzeni. Choroba powoduje gnicie korzeni w całości lub w postaci wżerów i pierścieni o czarnym zabarwieniu. Jest to najbardziej rozpowszechniona choroba korzeni tytoniu w Polsce i to ta choroba jest najczęściej przyczyną popularnego poglądu, że Wiślica „wyrodziła się”. **Odmiany VRG 1, VRG 2, VRG 3i VRG 4 są na czarną zgniliznę korzeni odporne.***



***Zgniliznę podstawy łodyg**, która powoduje gnicie łodygi nad powierzchnią gleby, ale nie atakuje korzeni roślin. Choroba występuje ostatnio coraz powszechniej, również w związku z częstą uprawą tytoniu na tym samym polu. **Odmiany VRG 1, VRG 2, VRG 3i VRG 4 są podatne na zgniliznę podstawy łodyg**, podobnie jak Wiślica i prawdopodobnie wszystkie inne uprawiane w Polsce odmiany. W odróżnieniu od czarnej zgnilizny korzeni zgniliznę podstawy łodyg można dość skutecznie ograniczać przy pomocy stosowania odpowiednich środków chemicznych (patrz wyżej).*

Bakteryjna kanciasta plamistość

Objawy choroby. Choroba ta występuje w różnych częściach kraju, ale w szczególnie dużym nasileniu atakuje ostatnio plantacje w okręgu leżajskim. Objawy choroby pokazują zdjęcia poniżej

Plamistość bakteryjna – początkowe objawy to drobne ciemne plamy często otoczone jasną obwódką



Plamy stopniowo się powiększają, a nekrotyczna tkanka często wypada, powodując dziury w liściu

Niekiedy pierwsze nekrozy obejmują nerwy, powodując zniekształcenia liści



Plamy na liściach często mają kanciasty kształt, wyznaczony położeniem nerwów, co jest cechą charakterystyczną kanciastej plamistości liści tytoniu

Pierwsze objawy choroby w postaci brązowych plam, często z żółtą obwódką występują już w rozsadniku (patrz wyżej). Na wysadzonych w pole młodych roślinach brunatne plamy często obejmują nerw liściowy powodując zniekształcenia liści. Na rosnących w polu roślinach plamy początkowo występują na liściach dolnych, ale stopniowo przechodzą również na wyższe piętra roślin obejmując liście środkowe i górne. Małe początkowo, plamy na liściach powiększają się, ale często ich granice wyznaczał przebieg nerwów liściowych, nadając plamom charakterystyczny kanciasty kształt.

Bakterie wywołujące plamistości tytoniu są przenoszone z wodą. Oznacza to, że rozwój choroby możliwy jest podczas długotrwałej dżdżystej pogody, szczególnie, jeśli opadom towarzyszą silne wiatry. Stąd też choroba zwykle występuje najpierw i najsilniej na skraju plantacji i na liściach dolnych, najbardziej narażonych na mechaniczne działanie deszczu i wiatru.

W rozsadniku pojawieniu się choroby sprzyja częste podlewanie, szczególnie na wieczór i podczas pochmurnej pogody, kiedy liście sadzonek długo pozostają nasiąknięte wodą.

Bakterie powodujące plamistości przechowują się dobrze w resztkach roślinnych i znoszą panujące zimą niskie temperatury, stąd mogą przezimować i zakażać wiosną posadzone rośliny.

Choroba rozwija się głównie na glebach lekkich, piaszczystych, podatnych nawymywanie składników pokarmowych. Wystąpieniu i rozprzestrzenianiu się plamistości bakteryjnych może sprzyjać przenawożenie azotem, powodujące nadmierną bujność roślin i delikatność tkanki liściowej, co czyni rośliny bardziej podatnymi na infekcję. Występowaniu choroby sprzyja też niedobór potasu, często również towarzyszący przenawożeniu azotem.

Ryzyko wystąpienia choroby zwiększa zachwaszczenie pola chwastnicą jednostronną (kurze proso, trawica), tobołkami polnymi, czy rdestem ostrogorzkiem. Uprawa tytoniu po zbożach, korzystna skądinąd, nie jest zalecana w przypadku prawdopodobieństwa wystąpienia plamistości bakteryjnych.

Głównym źródłem zakażenia roślin w polu jest chora rozsada. Źródłem bakterii chorobotwórczych w rozsadniku może być zakażone podłoże, lub choroba może być zanieśiona z resztkami roślinnymi, okruskami zebranych a nawet wysuszonych liści lub glebą z pola. Ważnym źródłem zakażenia rozsady są zainfekowane nasiona zebrane z chorych roślin.

Sposoby zwalczania. W Polsce z uwagi na sporadyczne dotychczas występowanie omawianej choroby, nie opracowano kompleksowego systemu jej zwalczania. W USA i w innych krajach, gdzie choroba jest poważnym problemem zabiegi profilaktyczne i lecznicze prowadzone są głównie w rozsadniku, by nie dopuścić do wysadzania chorych roślin w pole. Chemiczne zapobieganie i zwalczanie polega na stosowaniu preparatu zawierającego siarczan streptomycyny - Agri-Mycin 17 (streptomycyna rolnicza). Zapobiegawczo siarczan streptomycyny stosuje się w formie oprysku w stężeniu 0,05% (50 g preparatu na 100 l wody) raz w tygodniu od fazy krzyżyka do wysadzenia w polu. Opryskuje się obficie, tak, aby rośliny były dobrze zmoczone. W przypadku wystąpienia objawów choroby, podwaja się dawkę preparatu (do 100 g/100 l wody). **W Polsce antybiotyki nie są dopuszczone do stosowania w rolnictwie**, ale w USA wymieniony preparat Agri-Mycin 17 jest ogólnie dostępny, również w sprzedaży internetowej w cenie ok. kilkudziesięciu dolarów za 1 kg. W USA stosuje się również klasyczny środek, jakim jest ciecz bordoska (świeżo przygotowana mieszanina równych ilości roztworu siarczanu miedzi i mleka wapiennego), którą dwukrotnie zlewa się rośliny w rozsadniku (po wykiełkowaniu i ponownie 10 dni później). W Zimbabwe podstawowym środkiem do zwalczania plamistości bakteryjnych jest tlenochlorek miedzi (u nas dostępny jako preparat Miedzian 50 WG). We Francji zaleca się także stosowanie preparatów miedziowych w połączeniu ditiokarbaminianami (u nas Ridomil, Manconex, Dithane stosowane w ochronie przed mączniakiem rzekomym). Preparaty miedziowe w przedawkowaniu lub stosowane w wysokich temperaturach mogą powodować zatrucia roślin.

Jak wyeliminować lub przynajmniej ograniczyć straty spowodowane przez kanciastą plamistość:

1. Stosować dobrze zbalansowane nawożenie: nie przenawozić azotem, dbać o dobre zaopatrzenie w dostępny dla roślin fosfor, stosować potas w dawce przynajmniej 90-100 kg K/ha, unikać wapnowania bez istotnej potrzeby.
2. Sadzić w rozstawie zapewniającej dobre przewietrzanie łąnu: w każdym razie nie gęściej niż 27000 roślin/ha; na glebach żyznych i w przypadku ogławiania stosować raczej niższe obsady (ok. 23000-25000 roślin/ha)
3. Usuwać spodaki i ewentualne odrosty
4. W razie wystąpienia choroby można zastosować preparat miedziowy i ewentualnie oprysk dolistny nawozem potasowym (siarczan potasu), szczególnie, gdy występują objawy niedoboru tego pierwiastka.