

INSTRUKCJA

PODSTAWOWE ZASADY TECHNOLOGII UPRAWY PERZU WYDŁUŻONEGO ODMIANY „BAMAR” NA BIOMASĘ

Wprowadzenie

Perz wydłużony jest nowym gatunkiem trawy wieloletniej zaaklimatyzowanej w Polsce, w Zakładzie Traw, Roślin Motylkowatych i Energetycznych Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – Państwowego Instytutu Badawczego w Radzikowie. Wykorzystane w badaniach dzikie formy tego gatunku pochodziły z pogranicza Azji i południowo-wschodniej Europy. Prowadzone następnie prace ‘prebreedingowe’ pozwoliły na wytworzenie wyjściowego materiału hodowlanego dla odmiany Bamar w Bartążku. Dotychczasowe badania poznawcze nad biologią oraz przyrodniczymi wymaganiami glebowo-klimatycznymi i pratotechnicznymi pozwalają na określenie podstawowych wymagań technologicznych dla uprawy tego gatunku na biomase, podobnie jak i reprodukcję nasienną.

Niniejsza instrukcja została opracowana na podstawie dotychczasowych badań poznawczych tej nowej rośliny i będzie doskonalona w miarę dalszych badań.

Możliwości wykorzystania i perspektywy uprawy

Trwałość plantacji perzu wydłużonego odmiany ‘Bamar’, wielokierunkowość wykorzystania uprawy oraz duże zdolności adaptacyjne do różnych warunków klimatyczno-glebowych, wskazują na potencjalną możliwość wprowadzenia tego gatunku do uprawy w Polsce i powiększania areału tych upraw. Mogą być w tym celu wykorzystane w pierwszym rzędzie tereny odłogowane, zdegradowane, ubogie i inne grunty wyłączone z rolniczego użytkowania. W tym względzie gatunek ten spełnia funkcje ochrony środowiska łącznie z ograniczeniem emisji dwutlenku węgla. Najbardziej przyszłościowym kierunkiem uprawy i użytkowania perzu wydłużonego wydaje się być produkcja biomasy.

Możliwości wykorzystania tej rośliny są przy tym wielorakie:

- do bezpośredniego spalania w postaci np. zbelowanej słomy lub brykietów czy peletu,
- do produkcji biogazu (metan) z zielonej biomasy wegetatywnej,
- do obsadzania ciągów komunikacyjnych, celem izolowania od szkodliwego wpływu pojazdów mechanicznych (hałas, zanieczyszczenia),
- funkcja ochronna dla dzikiego ptactwa i zwierzyny leśnej,
- użycie słomy do produkcji grzybni i grzybów (w pieczarkarstwie) oraz zastosowania w biologicznych oczyszczalniach ścieków,
- zastosowanie słomy jako surowca w przemyśle celulozowo-papierniczym, ze względu na dużą zawartość lignin i włókna celulozowego,
- jako rośliny pastewnej w postaci świeżej, zielonej masy i kiszonki w żywieniu zwierząt

Wszystkie te walory sprawiają, że obserwuje się ogromne zainteresowanie uprawą odmiany 'Bamar' perzu wydłużonego, przez decydentów, przedsiębiorstwa i firmy energetyczne oraz producentów rolnych. Podstawowe znaczenie ma przy tym wyjściowa produkcja biomasy na umiejętnie prowadzonych plantacjach, realizowana w gospodarstwach rolnych.

Stąd tak ważne jest właściwe prowadzenie plantacji na biomasę do spalania, które powinno zapewnić odbiorcom produkt o wysokiej jakości i maksymalny dochód z produkcji. Opłacalność prowadzenia plantacji na biomasę zależy bowiem głównie od dwóch czynników – *wielkości zbieranych plonów i jakości biomasy*. Trzecim niezależnym od rolnika czynnikiem jest *cena rynkowa nasion*, która w przypadku perzu jako nowego gatunku, może być początkowo wysoka lecz powinna maleć w następnych latach. Wielkość zbieranych plonów zależy w dużej mierze od wiedzy i fachowego przygotowania plantatora do wykonywania określonych zbiegów we właściwych terminach.

Wszystkie zabiegi agrotechniczne na plantacjach mają przyczynić się do jak najlepszego krzewienia się roślin i wytworzenia dużej liczby pędów wegetatywnych już jesienią, a po zimie pędów generatywnych, zapewniając odpowiednio wysoki plon biomasy z jednostki powierzchni.

Niniejsza instrukcja technologiczna opracowana została na podstawie dotychczasowych badań poznawczych tej nowej rośliny i będzie doskonalona w miarę dalszych badań.

Charakterystyka botaniczna

Perz wydłużony jest trawą wieloletnią, bardzo trwałą, *zbitokępową*, a więc w przeciwieństwie do występującego w Polsce perzu właściwego (rozłogowego, uporczywego chwastu) - *bezrozłogową*. Odmiana 'Bamar' charakteryzuje się bardzo dużymi, szczeciniastymi liśćmi o długości nawet do 30 cm, o szarozielonej barwie oraz bardzo dużej zdolności roślin do intensywnego krzewienia. Jest odporny na różnice temperatur i dlatego może być użytkowany przez wiele lat. Wytwarza masywne, zbite kępy (bez rozłogów) o dużej biomacie, z licznymi pędami generatywnymi o długim kwiatostanie (do 30 cm), wydającymi nasiona o wysokiej zdolności kiełkowania. Posiada silny system korzeniowy, sięgający do 2 m głębokości, który jest przystosowany do dalszego wydłużania się w przypadku poszukiwania wody. Rośliny nie wylegają i dotychczas nie stwierdzono porażenia przez choroby. Gatunek charakteryzuje się bardzo wczesnym ruszeniem wegetacji wiosną, a zimozielone rośliny mogą stanowić, przy umiarkowanej pokrywie śnieżnej, pokarm dla zwierzyny łownej w okresie zimowym.

Wegetację perzu można podzielić, podobnie jak większość traw wieloletnich na dwie fazy: wegetatywną i generatywną. Pędy wegetatywne, które powstają latem i jesienią, powinny w roku siewu wykształcić co najmniej 4-5 liści, aby w następnym roku osiągnąć fazę kłonośnych pędów generatywnych. Tworzące się pędy generatywne mogą osiągać do 2 m wysokości, lecz są odporne na wyleganie, ze względu na charakterystyczne bardzo sztywne,

źdźbeł, o dużej zawartości celulozy. Rośliny w łanie są wyrównane a ich przeciętna wysokość w pierwszym roku użytkowania wynosiła średnio, w warunkach Radzikowa 185 cm. Nasiona są dorodne o MTN (masie tysiąca nasion) - 7,0-8,5 g, a przy tym mało podatne na osypywanie.



Prawidłowe zagęszczenie roślin w uprawie na suchą biomasę (do spalania).

Biomasa roślinna perzu wydłużonego charakteryzuje się, w stosunku do innych roślin fitoenergetycznych, wysoką wartością opałową. Związane jest to z budową strukturalną i składem chemicznym komórek roślinnych, zarówno wegetatywnych w roku siewu (głównie w liściach), jak i generatywnych (kłosonośnych źdźbeł o włóknistych tkankach) w następnych latach. Włókna strukturalne stanowią około 50% suchej masy, głównie w postaci celulozy. Natomiast spalana powietrznie sucha masa roślin zawiera mało popiołu.

Trawa ta w stanie naturalnym występuje na suchych, zasolonych stanowiskach w Europie południowo-wschodniej i Azji. W Polsce można ją uprawiać we wszystkich regionach kraju, a przy tym także na glebach piaszczystych, ubogich i skażonych (w przypadku wykorzystania bioenergetycznego, a nie paszowego).

Wymagania klimatyczno-glebowe

Odmiana 'Bamar' perzu wydłużonego nie ma specjalnych wymagań w stosunku do gleby i klimatu. Plantacje mogą być zakładane na wszystkich typach gleb, nawet piaszczystych V klasy bonitacyjnej, pod warunkiem niewielkiego lecz dostatecznego dla tej rośliny uwilgotnienia; natomiast unikać należy gleb podmokłych i organicznych (torfowych). Dla zapewnienia dużych plonów biomasy, gleba powinna być dostatecznie żyzna, przepuszczalna i nie zbyt kwaśna. Na

stanowiskach bardzo żyznych i przენawożonych azotem, może nastąpić (zwłaszcza przy nadmiarze opadów) częściowe pokładanie się roślin. Dzięki głębokiemu systemowi korzeniowemu odmiana Bamar odporna jest na okresowe susze, nawet na glebach ubogich i skażonych oraz znosi niskie temperatury do $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$. i stąd nadaje się do uprawy na całym obszarze kraju, łącznie z terenami górskimi.

Agrotechnika

Perz wydłużony jako trawa wieloletnia, wymaga szczególnie starannego przygotowania pola przed założeniem plantacji, tak aby już w pierwszym roku zapewnić warunki do równomiernego wysiewu nasion, ich dobrego kiełkowania i wschodów.

Wybór stanowiska

Decyzja o założeniu plantacji powinna być podjęta w roku poprzedzającym jej założenie. Najlepszymi przedplonami są, tak jak dla innych traw, rośliny motylkowe (drobnonasienne i strączkowe) oraz okopowe. Łatwiej dostępne stanowiska po zbożach, przy właściwej strukturze gleby i dobrej agrotechnice, dają również dobre efekty. Pole powinno być dobrze wyrównane, a gleba nie zbyt pulchna, odleżała jak pod żyto.

Zabiegi przedsiewne

Uprawę gleby rozpocząć należy natychmiast po zbiorze przedplonu od bardzo ważnych uprawek późniowych, które mają na celu w jak największym stopniu zniszczyć chwasty. Następnie wykonuje się orkę zimową, a wiosną włókovanie, wysiew nawozów i ich przykrycie przez uprawki przedsiewne. W razie konieczności przy opóźnieniu siewu można użyć lekką bronę w celu zniszczenia skiełkowanych chwastów. Górna warstwa gleby nie może być zbyt pulchna, tak aby nasiona znalazły się w niej nie głębiej niż 2 cm.

Nawożenie przedsiewne jest podstawowym nawożeniem mineralnym i ma ogromny wpływ na wysokość plonu biomasy, nie tylko w pierwszym roku zbioru ale też w następnych latach, ze względu na właściwy początkowy rozwój roślin, a zwłaszcza na ich ukorzenienie i rozkrzewienie. Nawożenie fosforowo-potasowe stosuje się w ilości 60 kg P_2O_5 i 60 kg K_2O na glebach mocniejszych, natomiast na gleby słabsze i suchsze należy je zwiększyć do 80 kg P_2O_5 i 80 kg K_2O na 1 ha. Nawozy muszą być dobrze wymieszane z glebą (np. glebogryzarką).

Siew

Wysiew nasion jest jedną z najważniejszych czynności w agrotechnice perzu wydłużonego. Musi on zapewnić odpowiednie zagęszczenie roślin na jednostce powierzchni, głębokość i przykrycie nasion. Nasiona najlepiej wysiewać w siewie czystym, w glebę odleżałą, na głębokość 1-2 cm i w rozstawie 30cm, w ilości 10-15 kg na 1 ha - zależnie od żyzności gleby. Nasiona mają duży wigor i w skrajnych warunkach wschodzą nawet z większej głębokości (3-4 cm). Wstępne badania

wykazały, iż z tego względu mogą być w trudnych warunkach terenowych wysiewane nawet rzutowo pod warunkiem wymieszania z glebą na głębokość do 4 cm.

Termin siewu wiosenny (od kwietnia nawet do połowy czerwca) zapewnia bardziej równomierne wschody niż termin letni lub wczesnojesienny, z racji bardzo dobrego rozkrzewienia i silniejszego ukorzeniania się roślin. Przy lepszej i pewniejszej wilgotności gleby w okresie wiosennym siewy są mniej zawodne. Zasiewy wczesnojesienne stwarzają większe ryzyko nierównomiernych wschodów i obniżenia plonu nasion w następnym roku. Natomiast siewy letnie „w przekropnym” roku mogą być udane, jeśli rośliny do końca wegetacji rozpoczną krzewienie, a wytworzą co najmniej 4-5 liści.

Szerokość międzyrzędzi ma duże znaczenie, ponieważ perz wydłużony jest trawą bardzo wysoką, tworzy silnie rozwinięty system korzeniowy i kępy o bardzo dużej ilości pędów, wymaga więc stosunkowo szerszej rozstawy międzyrzędzi. W badaniach IHAR nad wpływem szerokości międzyrzędzi na plon nasion najbardziej optymalna dla plonowania okazała się rozstawa 30 cm. Dorodne nasiona, o zazwyczaj bardzo dobrej zdolności kiełkowania (powyżej 85%), dobrze wysiewają się zarówno siewnikiem redlicowym jak talerzowym siewnikiem rzędownym.

Obsada roślin na plantacji ma zasadniczy wpływ na wydajność nasion z jednostki powierzchni i ich jakość, ponieważ wyraźnie wpływa na rozwój roślin, a zwłaszcza na krzewistość i liczbę pędów generatywnych (źdźbeł). Teoretyczna ilość wysiewu nasion powinna wynosić od ok. 150 do 200 szt. na 1 m². Przy rozstawie rzędów 30 cm i wysiewie 10 kg/ha nasion na 1 metrze bieżącym rzędka powinno znaleźć się 43 nasiona w odstępach do 2,5 cm, zaś przy wysiewie 15 kg nasion - 73 nasiona w odstępach ok. 1,5 cm.



Przyrost biomasy zielonej przy właściwej rozstawie i obsadzie roślin na biogaz

Pielęgnacja plantacji

Nawożenie pogłówne plantacji (*zwłaszcza azotowe*) uzależnione jest od kierunku jej użytkowania: na suchą biomasę do spalania bezpośredniego czy na biomasę zieloną do produkcji na biogazu.

Nawożenie fosforowo-potasowe można stosować jako uzupełniające jesienią, zależnie od zasobności gleby w te składniki. Dotyczy to zarówno uprawy na suchą jak i na zieloną biomasę. Mniej korzystny lecz dopuszczalny jest termin jesienny. Najczęściej istnieje potrzeba zastosowania nawożenia w ilości od połowy do pełnej dawki przedsięwziętej, bowiem stosunkowo wysoki plon biomasy wyczerpuje glebę z tych składników z nich glebę. Ze względu na znaczną kępiastość roślin przykrycie nawozów jest trudne, a spulchnianie międzyrzędzi należałoby stosować bardzo ostrożnie, aby nadmiernie nie uszkodzić korzeni.

Nawożenie azotowe przy produkcji biomasy **do spalania** należy zastosować wczesną wiosną (jak najwcześniej, na przełomie marca/kwietnia), w ilości ok. 60 kg czystego składnika na 1 ha. Dotychczasowe badania wskazują iż do uzyskania wysokich plonów suchej *biomasy* potrzeba 60-80 kg azotu na 1 ha. Pamiętać należy, iż wczesny wysiew nawozów azotowych wpływa na wzrost liczby pędów generatywnych, co przyczynia się do wyżki plonu. Opóźnienie nawożenia azotowego wzmacnia konkurencyjność pędów wegetatywnych kosztem pędów generatywnych. Jeśli zachodzi potrzeba wzmocnienia pędów generatywnych, można pod kłos (w fazie kłoszenia roślin) zasilić plantację dodatkową dawką azotu w ilości 20-30 kg/ha. Najlepsze przy produkcji suchej biomasy są nawozy *azotowe* szybko działające np. saletra amonowa lub saletra wapniowa. Stosowanie nawozów wolno działających (np. mocznika), preferuje tworzenie się większej ilości pędów wegetatywnych kosztem generatywnych.

Generalnie nie wolno plantacji na produkcję suchej biomasy do spalania przeazotowywać, ponieważ doprowadza to do wylegania roślin.

Nawożenie azotowe plantacji w uprawie zielonej biomasy (na biogaz) w latach pełnego użytkowania rozpocząć należy również wczesną wiosną (jak najwcześniej na przełomie marca i kwietnia), stosując nawozy wolno działające np. mocznik lub saletrę wapniową w dawce ok. 40-60 kg azotu na ha. Podobne dawki stosuje się w następnych 3-4 pokosach, a więc corocznie łącznie 120-160 kg/ha. Natomiast w roku siewu, w którym można uzyskać stosunkowo zadawalający plon zielonki często już z dwóch pokosów - dodatkowe nawożenie azotowe przy dobrych stanowiskach przeważnie nie jest konieczne.

Zabiegi pielęgnacyjne

Plantacja perzu wydłużonego 'Bamar' nie wymaga szczególnej pielęgnacji, zwłaszcza mechanicznej, w stosunku do innych traw. Natomiast przy mniej starannym przygotowaniu

stanowiska, problemem mogą być niektóre chwasty jednoliścienne, rzadziej dwuliścienne, co zmusza do stosowania zabiegów chemicznych. Szczególnie niepożądane są inne gatunki traw takie jak: perz właściwy (rozłogowy) oraz niektóre trawy, zwłaszcza wysokie jak: życica wielokwiatowa czy kostrzewa trzinowa. Nasiona ich zbliżone są wielkością do nasion perzu wydłużonego, mogą być zatem trudne do oddzielenia w procesie doczyszczania nasion.

Pielęgnacja plantacji ma szczególne znaczenie w roku siewu, ponieważ pozostawia ją zwykle wolną od chwastów także w latach następnych. Dotyczy to zwłaszcza takich chwastów jak: chwastnica jednostronna, wiechlina roczna oraz włośnica zielona. Chwasty te podobnie jak miotła i wyczyńiec polny są wrażliwe (od fazy 2 liści do końca krzewienia) na działanie środka chemicznego *Puma Uniwersal*, zastosowanego do oprysku w zalecanej dawce 0,8-1,0 litra na ha. Środek ten stosuje się gdy rośliny perzu są już dostatecznie rozkrzewione (minimum 5-6 liści). Skuteczność oprysku jest większa, gdy nasiona chwastów kielkują, a gleba jest wilgotna. W przypadku jednoczesnego zwalczania chwastnicy jednostronnej i chwastów dwuliściennych można zastosować mieszaninę: *Puma Uniwersal* 1 l/ha + *Chwastox Extra 300 SI* 3,0 l/ha.

W roku siewu dość skutecznie ogranicza też rozwój chwastów mechaniczne ich niszczenie w trakcie koszenia poszczególnych pokosów zbieranych na zieloną biomasę lub specjalnie zastosowane w tym celu podkaszanie.

Zbiór

Technologia zbioru biomasy zależna jest od jej przeznaczenia (spalania lub biogaz) oraz oprzyrządowania i możliwości technicznych producenta. W znacznym stopniu warunkowana jest też innymi czynnikami, w tym organizacyjno-logistycznymi, a zwłaszcza sposobem i terminem zagospodarowania tego bioenergetycznego surowca.

Zbiory biomasy suchej (na spalanie)

Termin zbioru *biomasy do spalania* uzależniony jest od stanu roślin na plantacji (stojące czy wyległe) i od możliwości technicznych. Biomase z przeznaczeniem *do spalania* można kosić jesienią przeważnie już w końcu września, w fazie dojrzewania (zżółknięcie i brunatnienie dokładnie źdźbeł pędów generatywnych) kombajnem zbożowym, zwłaszcza jeśli chcemy oprócz słomy pozyskiwać (także nasiona) lub kosiarką na pokos. Ściętą biomasę (słomę) pozostawiamy przez kilka dni na rżysku, celem ostatecznego dosuszenia. Taka powietrznie sucha biomasa osiągająca zwykle wilgotność 12-20%, dobrze się sprasowuje i nadaje do belowania, brykietowania oraz do produkcji peletu.

W przypadku konieczności przyspieszenia zbioru biomasy do spalania można zastosować oprysk plantacji preparatem Reglone w dawce 3 l na 1 ha. Natomiast nie ma zasadniczych przeciwwskazań opóźniania terminu zbioru. Można go bowiem przeprowadzać do późnej

jesieni, a w przypadku przewlekłych opadów lub innych powodów (np. organizacyjno-logistycznych) nawet w grudniu. Mroźna pogoda, zamrznięta gleba, a nawet niewielka okrywa śnieżna zasadniczo nie utrudniają zbioru suchych roślin. Warunkiem technologicznym jest jednak bezpośrednio belowanie słomy, nawet kiedy nie będzie ona w tej postaci użyta do spalania, lecz na przykład do produkcji peletu. Mogą do tego być przydatne dowolne zestawy maszyn tnących lub niezależnych pras podbierających. Funkcje te dobrze spełnia również kombajn zbożowy z prasą do słomy, zwłaszcza jeśli biomasa będzie wykorzystana i spalana w gospodarstwie.



Sprasowana słoma przy właściwej wilgotności.

Zbiory biomasy zielonej (na biogaz)

Koszenie odrostu zielonej masy wegetatywnej konieczne jest już w roku siewu, zwłaszcza przy wczesnym-wiosennym siewie (kwiecień-maj). Należy je przeprowadzić na wysokość 8 -10 cm, a zebraną zieloną masę przeznaczyć na pasze do bezpośredniego skarmiania lub do produkcji kiszonki, a nawet biogazu. Zielonkę tą przy wczesnym siewie i na dobrym stanowisku zbierać można dwa, a nawet trzy razy. Ostatnie koszenie należy wykonać nie później jak w końcu września. Kosić najlepiej kosiarką listwową, natomiast kosiarka rotacyjna jest mniej odpowiednia, bowiem powoduje uszkodzenia roślin, a nawet ich wrywanie, co ma wpływ na gorsze odrastanie. Podkaszanie spełnia również funkcję pielęgnacyjną, bowiem ogranicza rozwój chwastów (zwłaszcza dwuliściennych), a tym samym potrzebę oprysków chemicznych. W podobny sposób zbierać należy również zielonkę, w następnych latach użytkowania, z

kolejnych, trzech lub czterech pokosów. Sprzętu każdego z nich dokonuje się, kiedy kępy roślin są jeszcze żywo-zielone, liście nie zmieniają barwy na szarą, a ich końce (nie podsychają).

Zagospodarowanie biomasy

Biomasa słomy perzu wydłużonego może stanowić, ze względu na wysoką zawartość włókna i celulozy, obiecujące źródło energii do *bezpośredniego spalania* i bardzo wygodny sposób ogrzewania domów, w postaci brykietów, peletu czy sprasowanych bel (w większych kotłowniach). Wykonane w Laboratorium 'Energopomiar' w Gliwicach badania na wartość energetyczną biomasy w postaci suchej słomy czy brykietów, wykazały wysoką jej wartość (ciepło spalania ok. 18 MJ), wyższą od innych polowych roślin energetycznych np. słomy zbóż, a zbliżoną do niektórych gatunków drzew i węgla brunatnego. Ponadto biomasa po spaleniu, ma stosunkowo małą zawartość popiołu (ok. 3-4%), który może być przy tym zużytkowany, jako nawóz o dużej zawartości potasu i innych składników mineralnych, do nawożenia gleb.



Sucha biomasa w postaci brykietu i peletu.

Natomiast zielona biomasa wegetatywna odmiany 'Bamar' może być wykorzystywana w procesie fermentacji do zakiszania i *produkcji biogazu*, jako *paliwa ekologicznego*, o *wysokiej wartości opałowej 18-24MJ/m³*. Jednocześnie produkt pofermentacyjny z biogazu (odpad organiczny) można wykorzystać do rekultywacji słabych i ubogich oraz skażonych gleb w celu zwiększenia ich żyzności i wzbogacenia w masę organiczną.

Zielonka lub kiszonka perzu odmiany 'Bamar' z odrastających młodych liści może też być z powodzeniem użytkowana bezpośrednio jako pasza, zwłaszcza dla przeżuwaczy (bydła, owiec, kóz).

Opracowali autorzy odmiany

Dr inż. Danuta Martyniak

Dr inż. Józef Martyniak

Opracowanie wykonano podczas realizacji Programu Wieloletniego IHAR-PIB 2008 - 2013