KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

SEMINARIUM NAUKOWE

„Popularyzacja prac badawczo-rozwojowych z zakresu odnawialnych źródeł energii”

Poznań, 23 lutego 2012 r.

materiały dla uczestników

www.ozewortal.pl

„Upowszechnienie badań na temat odnawialnych źródeł energii oraz wsparcie ochrona własności intelektualnej z tego obszaru”
Działanie 4.2 Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki –
„Rozwój kwalifikacji kadr systemu B + R i wzrost świadomości roli nauki w rozwoju gospodarczym ”

EKSPERT–SITR Spółka z o.o.
ul. Jana z Kolna 38, 75-204 Koszalin
tel./fax +48 94 342 25 81, 94 342 39 13
sitr.koszalin@ekspert-sitr.pl

Partner projektu: Stowarzyszenie Naukowo-Techniczne Inżynierów i Techników Rolnictwa Zarząd Główny w Warszawie

SPIS TREŚCI

1. Program seminarium naukowego
2. Prezentacje

2.1. Wprowadzenie do projektu

2.2. Odnawialne źródła energii w aspekcie ich bezpieczeństwa dla środowiska
dr hab. Janusz Rosada

2.3. Rośliny jako źródło energii odnawialnej – przegląd gatunków, ich cech ekologicznych i elementów agrotechniki
mgr Joanna Krzymińska

2.4. Wierzba energetyczna a przędziorki
dr hab. Anna SKORUPSKA

2.5. Agroenergetyka – biomasa
dr Katarzyna Panasiewicz

2.6. Chwasty i ich zwalczanie w roślinach uprawianych na cele energetyczne
dr Urszula Dopierała

2.7. Najważniejsze szkodniki i choroby roślin wieloletnich uprawianych na cele energetyczne
mgr Katarzyna Nijak

PROGRAM SEMINARIUM NAUKOWEGO

„POPULARYZACJA PRAC BADAWCZO - ROZWOJOWYCH
Z ZAKRESU ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII”

Termin: **23 lutego 2012 r.**
Miejsce: **Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy**
Centrum Kongresowe IOR – PIB, Sala „C”
60-318 Poznań, ul. Władysława Węgorka 20

8.45 – 9.00	**Rejestracja uczestników. Kawa i poczęstunek powitalny.**
9.00 – 9.15	**Powitanie uczestników seminarium** prof. dr hab. Danuta SOSNOWSKA – Dyrektor IOR – PIB Poznań **Wprowadzenie** Teresa JANIK – Kierownik Projektu *EKSPERT-SITR Sp. z o.o. w Koszalinie*
9.15 – 10.45	**Odnawialne źródła energii w aspekcie ich bezpieczeństwa dla środowiska** dr hab. Janusz ROSADA – prof. nadzw. Zakład Ekologii IOR – PIB Poznań
10.45 – 11.00	**Przerwa kawowa**
11.00 – 11.45	**Rośliny jako źródło energii odnawialnej – przegląd gatunków, ich cech ekologicznych i elementów agrotechniki** mgr Joanna KRZYMIŃSKA – Zakład Ekologii IOR – PIB Poznań
11.45 – 12.30	**Wierzba energetyczna a przędziorki** dr hab. Anna SKORUPSKA – Zakład Zoologii IOR – PIB Poznań
12.30 – 13.15	**Agroenergetyka – biomasa, cz.1** dr Katarzyna PANASIEWICZ – UP Poznań
13.15 – 13.45	**Lunch**
13.45 – 14.30	**Agroenergetyka – biomasa, cz.2** dr Katarzyna PANASIEWICZ, UP Poznań
14.30 – 15.15	**Chwasty i ich zwalczanie w roślinach uprawianych na cele energetyczne** dr Urszula DOPIERAŁA – IOR – PIB Poznań
15.15 – 16.00	**Najważniejsze szkodniki i choroby roślin wieloletnich uprawianych na cele energetyczne** mgr Katarzyna NIJAK**, –** Zakład Ekologii IOR – PIB Poznań
16.00 – 16.15	**Dyskusja**

UDZIAŁ W SEMINARIUM JEST BEZPŁATNY

EKSPERT–SITR Spółka z o.o.
ul. Jana z Kolna 38, 75-204 Koszalin
tel./fax +48 94 342 25 81, 94 342 39 13
sitr.koszalin@ekspert-sitr.pl

KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Witamy na

seminarium naukowym

„POPULARYZACJA PRAC BADAWCZO - ROZWOJOWYCH Z ZAKRESU ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII"

w ramach projektu

„Upowszechnianie badań na temat odnawialnych źródeł energii oraz wsparcie ochrony własności intelektualnej z tego obszaru."

www.ozewortal.pl

„Upowszechnienie badań na temat odnawialnych źródeł energii oraz wsparcie ochrona własności intelektualnej z tego obszaru"
Działanie 4.2 Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki –
„Rozwój kwalifikacji kadr systemu B + R i wzrost świadomości roli nauki w rozwoju gospodarczym "

EKSPERT–SITR Spółka z o.o.
ul. Jana z Kolna 38, 75-204 Koszalin
tel./fax +48 94 342 25 81, 94 342 39 13
sitr.koszalin@ekspert-sitr.pl

Partner projektu: Stowarzyszenie Naukowo-Techniczne Inżynierów i Techników Rolnictwa Zarząd Główny w Warszawie

KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

Cele główne projektu

- **podniesienie wiedzy**
  w zakresie prac badawczo-rozwojowych i badań naukowych z zakresu **Odnawialnych Źródeł Energii,**
- **wsparcie ochrony własności intelektualnej**
  z zakresu **OZE** na terenie Polski.

Cele szczegółowe projektu

Finansowanie projektu

- współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach **Europejskiego Funduszu Społecznego**
- Działanie 4.2 **Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki** „Rozwój kwalifikacji kadr systemu B + R i wzrost świadomości roli nauki w rozwoju gospodarczym"

KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

Projekt realizuje

EKSPERT-SITR Spółka z o.o.

Okręgowy Ośrodek Rzeczoznawstwa i Doradztwa Technicznego

The Regional Centre of Expertise and Technical Consult

75-204 Koszalin, ul. Jana z Kolna 38

sekretariat@ekspert-sitr.pl

www.ekspert-sitr.pl

KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

Partner Projektu

Stowarzyszenie Naukowo - Techniczne Inżynierów i Techników Rolnictwa

Zarząd Główny w Warszawie

www.sitr.pl

KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

Działania w projekcie

KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

Wortal naukowo-informacyjny

- informacje o projekcie,
- transmisja na żywo,
- materiały naukowe dotyczące OZE,
- materiały seminaryjne,
- materiały wideo,
- szkolenia,
- biblioteka ON-LINE,
- zbieranie informacji w formie rekomendacji nt. barier i sugestii rozwiązań we wdrażaniu wyników badań do praktyki w sektorach mogących wykorzystywać OZE.

www.ozewortal.pl

KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

Seminaria naukowe

19 jednodniowych otwartych seminariów naukowych na temat OZE mających na celu uświadomienie i popularyzację prac badawczo-rozwojowych z tego zakresu.

Są skierowane do pracowników jednostek naukowych.

Organizowane w całej Polsce.
Szczegółowe informacje na wortalu.

Transmitowane na żywo w Internecie
na wortalu **www.ozewortal.pl**

KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

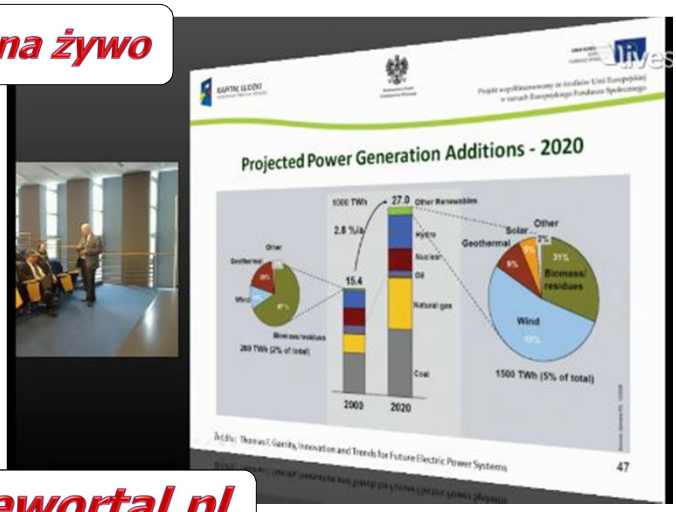
UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

Gdańsk, 11.04.2011 r.

KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

Transmisja na żywo



www.ozewortal.pl

KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

Targi promocyjne

Braliśmy udział w ogólnopolskich targach związanych z tematyką odnawialnych źródeł energii. Zaprezentowaliśmy tam najnowsze osiągnięcia naukowe w tym obszarze, broszury naukowe i inne materiały informacyjne. Była również możliwość spotkania i bezpośrednich konsultacji z naszymi ekspertami.

poleko
Międzynarodowe Targi Ochrony Środowiska

23-26.11.2010 r.
POZNAŃ

AGROTECH
XVIII Międzynarodowe Targi Techniki Rolniczej

16-18.03.2011 r.
KIELCE

Szkolenia nt. ochrony własności intelektualnej

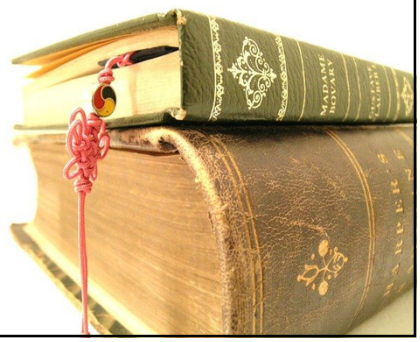
- trwające **4 dni** szkolenia nt. ochrony własności intelektualnej z zakresu OZE,
- Skierowane były do **60 pracowników jednostek naukowych,**
- **tematyka:** zakres ustawy Prawo własności intelektualnej, prawidłowość zgłoszeń do Urzędu Patentowego (w tym omówienie procedury międzynarodowej), zagadnienia ustawy o zwalczaniu nieuczciwej konkurencji, marketing technologii, zarządzanie projektami innowacyjnymi, zasady finansowania innowacyjnych rozwiązań z zakresu odnawialnych źródeł energii,
- forma zajęć: **warsztatowa,**
- forma zaliczenia: **egzamin i certyfikat**,
- wydana została także **publikacja** zawierająca powyższą tematykę.

Kazimierz Dolny, 11-14.10.2010 r.

KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI
UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

Publikacja nt. osiągnieć z zakresu OZE

- **Na zakończenie projektu zostanie wydana publikacja związana z osiągnięciami na temat OZE.**
- Posłuży ona do przedstawiania barier i sugestii rozwiązań we wdrażaniu wyników badań do praktyki w sektorach mogących wykorzystywać OZE.
- Rozwiązania zostaną wypracowane podczas seminariów oraz na podstawie rekomendacji zebranych na wortalu **www.ozewortal.pl**
- Materiał zostanie opublikowany również w formie elektronicznej oraz rozdystrybuowany do podmiotów działających na rzecz nauki w obszarze OZE.



Rezultaty projektu

- **19** seminariów,
- **570** materiałów seminaryjnych,
- **2** stanowiska targowe z pakietami informacyjnym,
- **2** edycje szkoleń nt. ochrony własności intelektualnej,
- **60** kompletów materiałów szkoleniowych,
- **1500** sztuk publikacji wydanej na zakończenie projektu.

Czas realizacji projektu

od września 2010 r. do lutego 2012 r.

Zapraszamy do udziału w seminariach i szkoleniach w ramach projektu oraz współpracy przy redagowaniu publikacji na temat osiągnięć naukowych związanych z

ODNAWIALNYMI ŹRÓDŁAMI ENERGII

KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

Dziękujemy za uwagę

zespół

EKSPERT-SITR Spółka z o.o.
Okręgowy Ośrodek Rzeczoznawstwa i Doradztwa Technicznego
The Regional Centre of Expertise and Technical Consult

ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII

w aspekcie ich bezpieczeństwa dla środowiska

dr hab. Janusz Rosada

Janusz Rosada

ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII W ASPEKCIE ICH BEZPIECZEŃSTWA DLA ŚRODOWISKA

Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, Poznań

- **Historia ludzkości w dużym stopniu jest historią relacji między ludźmi a otaczającą przyrodą.**

Rozwój gatunku ludzkiego zawsze silnie uzależniony był od przyrody:

– zmian geologicznych;
– zmian klimatycznych;
– selekcji gatunkowej.

W dziejach ludzkości można wyróżnić trzy ery:

- **ERĘ ROLNICZĄ**
- **ERĘ PRZEMYSŁOWĄ**
- **ERĘ EKOLOGICZNĄ**
  ZRÓWNOWAŻONY ROZWÓJ
  „Sustainable development”
  XXI wiek

IOR - PIB

- **Era przemysłowa** rozpoczęła się pod koniec XVIII wieku.

Nastąpił gwałtowny rozwój przemysłu na świecie, co skutkowało coraz większym zapotrzebowaniem na energię niezbędną do jego funkcjonowania.

IOR - PIB

- Podstawowym źródłem energii dla przemysłu, energetyki, transportu i gospodarstw domowych są przede wszystkim paliwa kopalne **– nieodnawialne źródła energii:**
  - **węgiel kamienny**
  - **węgiel brunatny**
  - **torf**
  - **ropa naftowa**
  - **gaz ziemny**

IOR - PIB

- **Wykorzystanie nieodnawialnych źródeł energii jest znacznie szybsze niż uzupełnianie ich zasobów.**

Od początku ery przemysłowej ludzkość zużyła tyle kopalin, w tym surowców energetycznych, ile Ziemia zdołała zgromadzić w ciągu 500 mln. lat.

IOR - PIB

- W XX wieku w krajach uprzemysłowionych zaobserwowano wyraźny wzrost ekonomiczny i zasadniczą poprawę standardów życia.

Pociągnęło to za sobą wiele ujemnych konsekwencji w środowisku naturalnym.

IOR - PIB

Gwałtowny rozwój techniki i przemysłu w XX wieku spowodował:

- degradację bogactw i zasobów naturalnych, w tym lasów, gleby i wody,
- zanieczyszczenia biologiczne powodujące schorzenia człowieka i świata przyrody.
- zanieczyszczenia chemiczne – powietrza, gleby, wody i środków spożywczych, a w konsekwencji organizmów żywych,
- zanieczyszczenia fizyczne – akustyczne, termiczne i radioaktywne,
- zanieczyszczenia estetyczne wyrażające się w brzydocie, chaosie, bezładzie przestrzennym i naruszeniu harmonii krajobrazu.

IOR - PIB

- W dniu 26 maja 1969 roku **Sekretarz Generalny ONZ U Thant przedstawił** na sesji Zgromadzenia Ogólnego niezwykle ważny **raport pt.:**

„The problems of human environment”.
(„Problemy ludzkiego środowiska”)

Dokument ten po raz pierwszy w historii wzywał wszystkie kraje świata do racjonalnego korzystania z zasobów Ziemi i do podjęcia wysiłków na rzecz ratowania zniszczonego środowiska naturalnego.

IOR - PIB

- Raport U Tant’a wstrząsnął światową opinią publiczną i uświadomił globalne zagrożenie.

Sekretarz Generalny ONZ powiedział wtedy:

„Czy kiedyś historycy z innej planety powiedzą: mimo ich zdolności i geniuszu poszli na dno z powodu braku powietrza, wody, zdolności przewidywania?”

IOR - PIB

Środowisko przyrodnicze oraz byt człowieka

coraz częściej i w coraz większym stopniu
narażone są na różnego rodzaju kryzysy wywołane zbyt ekspansywnym
i niepohamowanym **rozwojem cywilizacyjnym**.

IOR - PIB

Wiele współczesnych chorób człowieka
związanych jest ze złym stanem
środowiska naturalnego.

(¾ wszystkich chorób wg WHO)

IOR - PIB

- Niewielki wydawałoby się **wzrost ditlenku węgla (CO_2)** w atmosferze **z *0,028%*** na początku ery przemysłowej **do *0,035%*** uznawany jest obecnie za główny powód obserwowanych zmian klimatu **(tzw. globalne ocieplenie).**

IOR - PIB

Globalne ocieplenie przebiega szybciej niż oczekiwano

(**raport komisji ONZ, luty 2007 rok**).

Ludzkość spala dziennie około:

- 10 mln ton ropy naftowej;
- 12,5 mln ton węgla;
- 7,5 mld m^3 gazu ziemnego.

(60% CO_2 – USA, Chiny, Indie, 19% – Europa).

IOR - PIB

- Kraje UE zamierzają zmniejszyć o *20%* emisję CO_2 do roku 2020 w stosunku do 1990.
- W tym samym czasie udział energii uzyskanej ze źródeł odnawialnych ma wzrosnąć z *7%* do *20%.*

IOR - PIB

- Szacuje się, że tylko dla utrzymania stężenia gazów cieplarnianych na obecnym poziomie, należałoby zmniejszyć emisję ditlenku węgla (CO_2) o *60%*, co jest technicznie niewykonalne i mogłoby spowodować kryzys ekonomiczny znacznie większy niż w latach 30-tych ubiegłego wieku.

IOR - PIB

- W Chinach i Indiach nadal budowane są elektrownie opalane węglem (ma ich tam powstać kilkaset).

Zmiany klimatyczne są więc nieuniknione.

IOR - PIB

- Duże zagrożenie dla środowiska stanowią także masowo używane do niedawna freony, które wpłynęły na osłabienie koniecznej do życia warstwy ozonowej.

Szczególnie dramatycznie przedstawia się to w strefie okołobiegunowej.

IOR - PIB

- Okazało się, że Ziemia nie jest bezkresnym, niekończącym się terytorium, które można bezkarnie eksploatować i zaśmiecać odpadami działalności ludzkiej.

Wzrost ekonomiczny i wzrost standardów życia w 2-giej połowie XX wieku miał wysoką cenę.

IOR - PIB

W ostatnich latach opinia światowa w tym liczne monografie i konferencje naukowe skupiały się na:

- niebezpiecznie wysokim stopniu ingerencji człowieka w środowisko naturalne;
- rozmiarze już dokonanych zniszczeń oraz propozycji wyjścia z tego stanu;
- wielkiej roli inżyniera w tym posłannictwie, w celu podtrzymania zadowalających warunków życia na naszej planecie.

IOR - PIB

- Na konferencjach międzynarodowych oraz w różnych raportach nakreślono wszechstronną wizję przyszłości ludzkości.

Ludzkość weszła aktualnie w XXI wiek

w Erę Ekologiczną nazwaną też

Erą Zrównoważonego Rozwoju

„Sustainable development"

IOR - PIB

Zrównoważony rozwój

ma zapewnić trwałą równowagę pomiędzy koniecznym zaspokojeniem potrzeb ludzkości, a wymogami szeroko pojętej ochrony środowiska oraz harmonijnego z nim współżycia, teraz i w przyszłości.

IOR - PIB

- **Zgromadzenie Narodów Zjednoczonych**
  w 1983 roku powołało
  Światową Komisję Środowiska i Rozwoju,
  która miała zbadać w skali globalnej:

  – jak działalność człowieka dotknęła środowisko naturalne Ziemi

  – oraz określić aspekty ekonomiczne i społeczne tej działalności.

IOR - PIB

- Komisja pracowała pod przewodnictwem pani Harlem Brundtland – Prezesa Rady Ministrów Norwegii.
- W marcu 1987 roku opracowano Raport Komisji pt. **„Nasza Wspólna Przyszłość" („Our Common Future").**
- Raport jest podsumowaniem sukcesów i porażek ludzkości w XX wieku.

IOR - PIB

Zrównoważony rozwój przedstawiony został jako pewna wizja przyszłości.

Wiek XX bez wątpienia zrównoważony nie był.

IOR - PIB

Pewne myśli zrównoważonego rozwoju sięgają XVIII wieku, kiedy to

Hans Carl Edler von Carlowitz
(Urzędnik Królestwa Górnej Saksonii)

oświadczył, że leśnictwo musi być zrównoważone – wyrąb drewna powinien być uzupełniany nowymi nasadzeniami.

IOR - PIB

Uważa się, że nie grozi nam żaden kataklizm, ale dalsza nierozsądna, wręcz rabunkowa działalność człowieka w stosunku do przyrody, może uczynić naszą planetę trudną do życia zarówno dla:

- **świata roślinnego;**
- **zwierzęcego;**
- **ludzi.**

IOR - PIB

„....trzeba odrzucić kategorycznie przekonanie o tym, że rodzaj ludzki ma prawo robić to, co mu się podoba z naszą planetą, tak jakby wszystkie formy życia oraz bogactwa naturalne Ziemi istniały do naszej wyłącznej dyspozycji i były tylko od nas uzależnione".

włoski uczony
A. Paccei

IOR - PIB

...jeśli ludzkość chce przetrwać i dalej rozwijać się, to musi zmienić styl życia, dostosować wzrost gospodarczy do wydolności środowiska naturalnego...

„Homo sapiens” → „Homo ecologicus”

IOR - PIB

W procesie zrównoważonego rozwoju ważny jest, nie tylko materialny postęp, lecz również rozwój intelektualny i duchowy człowieka.

„świadomy” człowiek → **nowa ścieżka postępu prowadząca w kierunku jakości, a nie ilości**

IOR - PIB

Zrównoważony rozwój musi pogodzić trzy cele:

1. **Ekologiczny** – powstrzymanie degradacji środowiska i eliminacja jego zagrożeń.

2. **Ekonomiczny** – wyrażający się w zaspakajaniu podstawowych potrzeb materialnych ludzkości przy zastosowaniu technik i technologii nie niszczących środowiska.

3. **Społeczny i humanitarny** – kształtowanie takiego modelu stosunków społeczno-ekonomicznych, które pozwoliłyby na zracjonalizowanie gospodarki zasobami Ziemi, z uwzględnieniem zmian wywołanych w środowisku przez działalność człowieka.

IOR - PIB

Podczas obrad Szczytu Ziemi, który odbył się **w 2002 roku w Johanesburgu** stwierdzono, że w procesie zrównoważonego rozwoju, trzeba brać pod uwagę odmienne wartości, które ludzie przypisują korzyściom i kosztom w różnych regionach świata.

IOR - PIB

W 2004 roku Afrykance, pani Wangarii Mathai, przyznano nagrodę Nobla za jej wkład dla zrównoważonego rozwoju, a zwłaszcza za inicjatywę i wysiłki w promowaniu ekologicznych, społecznych i kulturowych przemian w Afryce.

Komitet Noblowski stwierdził, że:

„pokój na Ziemi zależy od naszej zdolności zabezpieczenia żyjącego środowiska".

IOR - PIB

Zrównoważony rozwój

↓

Wielowymiarowa, humanitarna koncepcja rozwoju

↓

„etyka środowiska"

IOR - PIB

… istotą **strategii zrównoważonego rozwoju** jest nie tyle szybkie rozwiązywanie bieżących trudnych problemów, ale perspektywa dalekowzroczna, odnosząca się do długofalowych konsekwentnie podejmowanych działań.

IOR - PIB

W trakcie planowania i realizacji strategii zrównoważonego rozwoju należy przestrzegać

zasadę Hipokratesa:

„primum non nocere”

(„przede wszystkim nie szkodzić”)

– odniesioną do człowieka i środowiska naturalnego.

IOR - PIB

- **W początkach lat 90-tych ubiegłego stulecia powstał na świecie nowy ruch naukowo-społeczny o znaczeniu historycznym.**

Za cel podstawowy przyjął on położenie kresu zagrożeniom życia i zanieczyszczeniom środowiska naturalnego niebezpiecznymi substancjami.

- Ruch ten przyjął nazwę:

„**Green chemistry**”

(P.T. Anastas, J.C. Warner, 1991) i stanowi nowe podejście do rozwiązywania trudnych problemów środowiskowych.

Zielona chemia

skupia się na projektowaniu procesów
oraz produktów bezpiecznych dla człowieka
i nie zagrażających środowisku naturalnemu.

IOR - PIB

Zadaniem zielonej chemii jest:

- opracowanie i wdrażanie nowych metod oszczędnego przetwarzania surowców odnawialnych i wykorzystanie w syntezie biomasy odpadowej.

IOR - PIB

Zielona chemia jest inspiratorem i bodźcem szybszego unowocześniania stosowanych obecnie technologii zgodnie ze zrównoważonym rozwojem.

IOR - PIB

Zielona chemia i zielona inżynieria

<u>jako ideę działania przyjęły</u>

zmniejszenie jak to tylko możliwe

„odcisku stopy ludzkiej”

w środowisku naturalnym

w koniecznej działalności człowieka...

IOR - PIB

Podstawowymi wymogami zrównoważonego rozwoju są między innymi:

- ograniczenie zużycia nieodnawialnych zasobów przyrody;
- wykorzystanie zasobów odnawialnych;
- opanowanie emisji szkodliwych substancji na poziomie nie wyższym niż zdolność absorpcyjna przyrody;
- zmniejszenie obciążenia środowiska przez substancje trudno rozkładalne, aż do całkowitego ich wyeliminowania;
- unikanie nieodwracalnych szkód w ekosystemach.

IOR - PIB

Rosnące ceny ropy naftowej i innych paliw kopalnych, szczuplejące zasoby surowców oraz coraz większe trudności z ich wydobyciem z głębszych pokładów Ziemi, a także niekorzystne zmiany obserwowane w środowisku naturalnym powodują, że **obecnie coraz więcej uwagi poświęca się wykorzystaniu na większą skalę odnawialnych źródeł energii**, których używanie nie wiąże się z długotrwałym deficytem – **ich zasób odnawia się w krótkim czasie**.

IOR - PIB

Najważniejszym
ze źródeł odnawialnych jest

energia spadku wody

IOR - PIB

Pozostałe
odnawialne źródła energii

- **energia fal i pływów morskich**
- **energia słoneczna**
- **energia wiatru**
- **energia geotermalna**
- **energia biomasy**
- **energia biogazu**

oraz inne używane są na mniejszą skalę.

IOR - PIB

Wykorzystanie energii mechanicznej płynącej wody:

- przetwarzanie energii wodnej na energię elektryczną (hydroenergetyka);
- bezpośrednie wykorzystanie energii płynącej wody do napędu różnego rodzaju maszyn np. młynów, foluszów, kuźni, tartaków i innych zakładów przemysłowych – napęd turbin i kół wodnych.

IOR - PIB

Elektrownie wodne – zakłady przemysłowe zmieniające energię potencjalną wody na energię elektryczną

- elektrownie przepływowe
  – produkujące energię elektryczną
- elektrownie szczytowo-pompowe
  – służące do magazynowania energii elektrycznej wyprodukowanej w inny sposób

IOR - PIB

Małe elektrownie wodne (MEW)

zaliczane są do niekonwencjonalnych, odnawialnych i ekologicznych źródeł energii – ich wpływ na środowisko jest znikomy.

IOR - PIB

Duże elektrownie wodne

ze względu na znaczny stopień ich ingerencji w środowisko naturalne trudno nazwać ekologicznymi – często traktowane są jako konwencjonalne źródła energii.

Zbiorniki zaporowe

- mogą być źródłem emisji metanu;
- znacząco zmieniają ekosystem i krajobraz otoczenia;
- zmniejszają napowietrzenie wody;
- przyczyniają się do zamulenia dna.

IOR - PIB

Dwie największe elektrownie wodne na świecie

- **Zapora Trzech Przełomów** – zbudowana na rzece Jangcy w centralnej prowincji Chin, Hubei
- **Zapora wodna Itaipu** – zbudowana na rzece Parana w Ameryce Południowej (Brazylia/Paragwaj)

Wykorzystania energii słonecznej

- **źródło energii cieplnej**

  konwersja fototermiczna – bezpośrednia zamiana energii promieniowania słonecznego na energię cieplną przy wykorzystaniu kolektorów słonecznych;

- **źródło energii elektrycznej**

  konwersja fotowoltaiczna – bezpośrednia konwersja energii promieniowania słonecznego na energię elektryczną za pomocą fotoogniwa (solar).

Możliwości zastosowania energii słonecznej

- do podgrzewania powietrza i wody
  (woda użytkowa, centralne ogrzewanie, baseny);
- w procesach produkcyjnych
  (ciepło technologiczne).

IOR - PIB

Metody stosowane w konwersji fototermicznej

- **metoda pasywna – bezpośrednie wykorzystanie energii słonecznej do ogrzewania bez użycia dodatkowej energii z zewnątrz.**
  Pozyskiwanie energii promieniowania słonecznego odbywa się w sposób naturalny, dzięki naturalnym zjawiskom wymiany ciepła i masy.
- **metoda aktywna – przemiana energii promieniowania słonecznego na ciepło użyteczne dzięki zastosowaniu specjalnych urządzeń instalacyjnych (kolektory słoneczne).**
  Metody aktywne często wymagają wsparcia energią z zewnątrz.

IOR - PIB

Energia słoneczna a środowisko

- Stosowanie ogniw fotowoltaicznych oraz kolektorów jest bezpieczne dla środowiska.
  Zalety: wszechstronność zastosowań i długotrwałe użytkowanie instalacji.
- Wykorzystanie energii Słońca nie powoduje emisji żadnych zanieczyszczeń.
  Wady: elektrownie słoneczne zajmują dużo przestrzeni oraz niezbędne są odpowiednie warunki helioenergetyczne.

Wykorzystanie energii wiatru

- **w przeszłości –** do lokalnych celów gospodarczych (napęd mechanizmów młynów zbożowych, tartaków itp.);
- **współcześnie –** napęd turbin wiatrowych (przekształcenie energii mechanicznej w elektryczną).

Farmy wiatrowe – instalacje złożone z wielu turbin wiatrowych przeznaczonych do produkcji energii elektrycznej (zlokalizowane na lądzie lub poza lądem)

- **Skupienie dużej liczby turbin w jednym miejscu pozwala na ograniczenie kosztów budowy i utrzymania instalacji oraz uproszcza budowę sieci elektrycznej przeznaczonej do przesyłu prądu.**

IOR - PIB

Wpływ turbin wiatrowych na środowisko

- **Energia elektryczna uzyskiwana z wiatru uznawana jest za ekologicznie czystą** – przyczynia się do zmniejszenia emisji CO_2 do atmosfery.
- **Turbiny wiatrowe mogą jednak:**
  - przyczynić się do oszpecenia krajobrazu;
  - generować uciążliwy hałas;
  - stanowić zagrożenie dla ptaków i nietoperzy.

IOR - PIB

Energia geotermalna –

wykorzystanie energii cieplnej wnętrza Ziemi
(zwłaszcza w obszarach aktywności wulkanicznej i sejsmicznej)

- **stosowana w układach centralnego ogrzewania jako podstawowe źródło energii cieplnej;**
- **wykorzystywana także do produkcji energii elektrycznej.**

IOR - PIB

Wpływ geoenergetyki na środowisko:

- **niebezpieczeństwo zanieczyszczenia wód głębinowych;**
- **uwalnianie radonu;**
- **uwalnianie siarkowodoru i innych gazów.**

IOR - PIB

Biomasa – masa materii organicznej (pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego) używana do celów energetycznych

- **Podstawowe rodzaje biomasy:**
  - drewno i odpady przerobu drewna;
  - rośliny pochodzące z upraw energetycznych;
  - produkty i odpady rolnicze;
  - niektóre odpady komunalne i przemysłowe.

IOR - PIB

Wpływ spalania biomasy na środowisko

- Spalanie biomasy jest korzystniejsze dla środowiska niż spalanie paliw kopalnych – niższa zawartość szkodliwych pierwiastków, zwłaszcza siarki;
- Ilość CO_2 wprowadzonego do atmosfery jest zredukowana pochłanianiem tego gazu przez rośliny w procesie fotosyntezy;
- Wadą jest wydzielanie się szkodliwych substancji podczas spalania białek i tłuszczów.

IOR - PIB

Biogaz – gaz palny, produkt fermentacji beztlenowej materii pochodzenia organicznego

(np. ścieki, odpady komunalne, odchody zwierzęce, odpady przemysłu rolno-spożywczego, biomasa), **a częściowo też rozpadu gnilnego tej materii.**

- **Zastosowanie:**
  - jako paliwo dla generatorów prądu elektrycznego;
  - jako źródło energii do ogrzewania wody;
  - po oczyszczeniu i sprężeniu jako paliwo do napędu silników (instalacje CNG).

IOR - PIB

Biogazownie a środowisko

- redukcja ilości ścieków i odpadów naturalnych poprzez bezpieczne i ekologiczne ich zagospodarowanie;
- zahamowanie niekorzystnych procesów niekontrolowanego rozkładu biomasy w środowisku – ograniczenie emisji CO_2 i metanu do atmosfery;
- biologiczne oczyszczenie biogazu ze związków siarki;
- w wyniku spalania biogazu powstaje mniej szkodliwych tlenków azotu niż w przypadku spalania paliw kopalnych.

IOR - PIB

Biopaliwo ciekłe – otrzymywane

w drodze fermentacji alkoholowej węglowodanów do metanolu, fermentacji butylowej biomasy do butanolu lub estryfikowanych w biodizel olejów roślinnych (np. olej rzepakowy)

- Używanie biopaliw służy zmniejszeniu uzależnienia od ropy naftowej.

IOR - PIB

Energii odnawialnej

nie należy utożsamiać z energią całkowicie przyjazną dla środowiska naturalnego, gdyż niektóre instalacje przeznaczone do jej produkcji mogą (choć nie muszą) powodować szkody ekologiczne.

Nie ulega jednak wątpliwości, że jej niekorzystne oddziaływanie na środowisko jest nieporównywalnie mniejsze od tego, jakie powodują konwencjonalne źródła energii bazujące na paliwach kopalnych.

IOR - PIB

ROŚLINY

jako źródło energii odnawialnej – przegląd gatunków, ich cech ekologicznych i elementów agrotechniki

mgr inż. Joanna Krzymińska

KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Rośliny jako źródła energii odnawialnej.

Przegląd gatunków,
ich cech ekologicznych
i elementów agrotechniki

mgr inż. Joanna Krzymińska
dr Dorota Remlein-Starosta
Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy

www.ozewortal.pl

„Upowszechnienie badań na temat odnawialnych źródeł energii oraz wsparcie ochrona własności intelektualnej z tego obszaru"
Działanie 4.2 Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki –
„Rozwój kwalifikacji kadr systemu B + R i wzrost świadomości roli nauki w rozwoju gospodarczym "

EKSPERT–SITR Spółka z o.o.
ul. Jana z Kolna 38, 75-204 Koszalin
tel./fax +48 94 342 25 81, 94 342 39 13
sitr.koszalin@ekspert-sitr.pl

Partner projektu: Stowarzyszenie Naukowo-Techniczne Inżynierów i Techników Rolnictwa Zarząd Główny w Warszawie

KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

Potencjał energetyczny biomasy na świecie

- W państwach rozwiniętych energia pozyskiwana z biomasy stanowi mniej niż 10%.
- W krajach rozwijających się może dostarczać 20-30% energii.
- W krajach słabo rozwiniętych biomasa zaspakaja nawet 90% zapotrzebowania na energię (w krajach Afryki, Azji i Ameryki Łacińskiej).

Bioenergia uzyskiwana z roślin

- Jest energią odnawialną.
- Jej pozyskiwanie za zrównoważone ze względu na zerowy bilans dwutlenku węgla.
- W przypadku innych gazów cieplarnianych, np. pary wodnej, tlenków azotu to zrównoważenie może zależeć od użytego procesu pozyskiwania energii.

Wierzby (*Salix spp.)*
tzw. wierzba energetyczna

- Wśród gatunków wierzb na pierwszym miejscu wymieniana jest wierzba wiciowa (*Salix viminalis*).
- Obecnie jednak na skutek znacznego postępu hodowlanego powstało bardzo wiele nowych odmian i klonów wierzb, których przynależność gatunkowa jest niezwykle trudna do ustalenia. Roślinami macierzystymi tych krzyżowań są np. *S. caprea* (Iwa), *S. cinerea* (szara), *S fragilis* (krucha), *S. nigricans* (czarniawa) , *S. disperam*, *S. regens*, *S. purpurea* (purpurowa, wiklina), *S. alba* (biała) oraz wiele innych

Przygotowanie gleby pod nasadzenie wierzby

- Obszar pola pod nasadzenie wierzby powinien być dobrze przygotowany, tak jak pod inne uprawy rolnicze, i całkowicie odchwaszczony.
- Najlepiej do zwalczania chwastów zastosować preparaty zawierające glyfosat, w dawce zalecanej do niszczenia chwastów wieloletnich.
- Glebę ze należy zaorać (podorywka + bronowanie), glebę starannie zabronować, aby powierzchnia jej była wyrównana.
- Zakładając plantacje należy wydzielić drogi technologiczne i miejsca, na uwrocia sprzętu zmechanizowanego.

Dobór odmian i klonów wierzb do zakładania plantacji

- W naszym kraju istnieje duży dobór nowych krajowych odmian i klonów wierzb wiciowych i ich mieszańców o wysokiej produktywności.
- Na polskim rynku dostępne są także najnowsze odmiany szwedzkie i duńskie. Jedną z istotnych cech oprócz wysokiej produktywności nowych odmian jest ich podwyższona odporność na porażenie przez szkodniki i patogeny grzybowe.

Przygotowanie sadzonek - zrzezów

- Wierzbę rozmnaża się wegetatywnie za pomocą zrzezów tzn. kawałków pociętego pędu
- Minimalna średnica zrzezów wynosi 7 mm, natomiast ich długość 25cm.
- Pędy przeznaczone na sadzonki powinny pochodzić z roślin z plantacji czystych odmianowo, wolnych od chorób i szkodników.
- Do produkcji sadzonek należy wybierać pędy najsilniejsze i bez uszkodzeń.
- Cięcie pędów do produkcji zrzezów wykonuje się zazwyczaj w okresie od grudnia do marca

Sadzenie

- Zrzezy sadzi się wiosną na początku okresu wegetacji, kiedy wilgotność gleby po okresie zimy jest jeszcze wysoka.
- Zrzezy sadzi się równo z glebą lub ich wierzchołki mogą wystawać 1–2 cm nad powierzchnię.
- Gęstość sadzenia uzależniona jest od rozstawu kół sprzętu rolniczego, zwłaszcza ciągników i maszyn do sadzenia i zbioru biomasy. W Polsce polecano sadzenie w zagęszczeniu 15 - 40 tys. szt./ha. Niekiedy stosuje się rzadsza obsadę zależnie od przewidywanej częstotliwości zbioru biomasy.

Nawożenie

- Aby podjąć właściwa decyzję o nawożeniu należy wykonać analizę gleby pod kątem jej zasobności w składniki pokarmowe.
- W pierwszym roku uprawy nawożenie mineralne NPK stosuje się w proporcji 30:10:30 kg /ha.
- W drugim roku rośliny należy nawozić intensywnie. Przyjmuje się NPK 90:30:90 kg/ha. W trzecim i dalszych latach uprawy nawozy NPK należy zastosować odpowiednio w ilości: 80:30:80 kg/ha.
- Po opadnięciu liści i uformowaniu się warstwy ściółki, zapotrzebowanie na nawożenie mineralne jest nieco niższe, ponieważ część składników pokarmowych rośliny przyswajają z rozkładającej się biomasy liści.

Pielęgnacja

- Nawet w przypadku bardzo dobrego przygotowania pola pod nasadzenia mogą pojawić się chwasty zagłuszające młode rośliny wierzby.
- Dostępny herbicyd Lontrel 300 SL (Zalecenia IOR- PIB 2010-2011) do ograniczania zachwaszczenia w wierzbach wikliniarskich.
- Najczęściej w okresie wegetacji wymagane jest dwukrotne opielanie międzyrzędzi w celu niszczenia chwastów.
- Duża konkurencja ze strony chwastów jest najbardziej powszechną przyczyną niepowodzenia uprawy wierzb krzewiastych.
- W dalszych latach użytkowania na dobrze prowadzonej plantacji chwasty nie stanowią zagrożenia dla roślin wierzb.

Miskant

- Gatunkiem uprawianym w celu pozyskania biomasy jest triploid *Miscanthus gigantheus* (miskant olbrzymi) wyhodowany w wyniku skrzyżowania *M. sinensis* (miskant chiński) i *M. sachariflorus* (miskant cukrowy).

Wymagania ekologiczne

- w naszych warunkach klimatycznych najlepiej rośnie na obszarach o średniej opadów powyżej 600 mm rocznie tj. głównie w północnej części kraju.

Zakładanie plantacji

- Polsce dostępne są sadzonki pochodzące z fragmentacji karp (tzw. rizomów) jak również sadzonki uzyskiwane techniką *in vitro*.
- Zarówno w jednym jak i drugim przypadku w pierwszym roku po posadzeniu rośliny miskanta są szczególnie wrażliwe na przemarzanie. Jedną metod ochrony ich przed niskimi temperaturami jest kopcowanie na zimę młodych roślin.

Plonowanie

- Dopiero w 3 roku uprawy daje zadawalający plon biomasy i wchodzi w okres pełnej produktywności.
- Plon suchej masy miskanta waha się od 10 nawet do 30t/ha w warunkach eksperymentalnych.
- Jesienią pędy miskanta zasychają, dlatego ich wilgotność znacznie się obniża pozwalając na bezpośrednie wykorzystanie biomasy do spalania.

Pielęgnacja

- Jak dotąd nie stwierdzono istotnego zagrożenia ze strony szkodników czy patogenów, jednak podobnie jak inne rośliny miskant jest wrażliwy na zachwaszczenie. Obecnie brak zarejestrowanych herbicydów do ograniczania zachwaszczenia. Pozostaje jedynie odchwaszczanie mechaniczne.

Ślazowiec pensylwański

- Ślazowiec pensylwański *Sida hermaphrodita* L (Rusby) jest rośliną pochodzącą z południowych stanów Ameryki Północnej. Zasiedla tereny podmokłe. Można też spotkać spokrewnione gatunki rosnące na obszarach Afryki na pustyniach i półpustyniach.
- Do Polski introdukowano ślazowca w latach 50-tych ubiegłego wieku z ZSRR jako roślinę włóknistą.
- Ślazowiec jest także rośliną miododajną. Kwitnie ponad 6 tygodni przywabiając liczne owady.

Zakładanie plantacji

- Słabe kiełkowanie nasion ograniczone nawet do 20 - 30%.
- Mimo pozytywnych efektów stosowania zapraw nasiennych nie ma preparatów zarejestrowanych do ochrony ślazowca.
- Do siewu można używać zwykły siewnik siejąc na głębokość 1,5 cm.
- Zalecana dawka wysiewy to nawet 6 kg /ha, zależnie od zdolności kiełkowania nasion.

Pielęgnacja

- Powolny wzrost siewek, powoduje silne zachwaszczenie plantacji. W skrajnych przypadkach może to doprowadzić nawet do likwidacji plantacji.
- Zwalczanie chwastów powinno być podstawowym zabiegiem ochrony w początkowym okresie rozwoju ślazowca.
- W chwili obecnej nie ma żadnych herbicydów, które byłyby zarejestrowane i polecane do ochrony plantacji ślazowca pensylwańskiego (fitotoksyczność).

Problemy

- Teoretycznie plantacje mogą być użytkowane 15-20 lat. Jednak obserwacje prowadzone w ostatnich latach udowodniły, że jako typowa bylina po ok. 5-7 latach następuje nadmierne zagęszczenie plantacji i stopniowe zamieranie karp.
- Dodatkowo rośliny ślazowca porażane są przez grzyb *Sclerotinia sclerotiorum* sprawce zgnilizny twardzikowej, której epidemiczne występowanie na plantacji jest zawsze tylko kwestia czasu. Zwalczanie tej choroby jest niezwykle trudne i kosztowne.

Topinambur – słonecznik bulwiastu (*Helianthus tuberosus* L.)

- Roślina z rodziny astrowatych, pochodząca z Ameryki Północnej.
- W stanie dzikim rośnie w Kanadzie i USA.
- Został rozpowszechniony na różnych kontynentach, jako roślina jadalna, pastewna i ozdobna.
- Gatunek jest niedoceniona rośliną o dużym potencjale produkcyjnym biomasy zielonej oraz jadalnych bulw.
- Bulwy są wartościowym warzywem, zwłaszcza w diecie cukrzycowej (duża zawartość inuliny).
- Obecnie uznawany jest za gatunek inwazyjny.

Wymagania agrotechniczne

- Topinambur cechuje się niewielkimi wymaganiami, rośnie w bardzo różnych warunkach siedliskowych.
- Gatunek ten jest niewymagający i łatwy w uprawie.
- Uprawy są wieloletnie, choć zwykle pola zajmowane są przez 2–3 lat.
- Rozmnaża się wegetatywnie za pomocą bulw. Wysadza się je wiosną, po ustąpieniu mrozów, na głębokości ok. 5–10 cm, w odstępach między rzędami wynoszących ok. 70 cm, co ok. 30 cm w rzędzie. Do obsadzenia 1 ha potrzeba od 160 kg do 320 kg bulw. Zaleca się obsypywanie roślin podobnie jak ziemniaki.
- Najgroźniejszą chorobą słonecznika bulwiastego jest zgnilizna twardzikowa i mączniak prawdziwy. Wiele zniszczeń powodują również gryzonie.

Rdestowiec sachaliński

- Gatunek z rodziny rdestowatych.
- Pochodzi z wschodniej części Azji (Kuryle, Sachalin).
- W Europie pojawił się w latach 1890-1940. Początkowo był uprawiany w ogrodach botanicznych i parkach. Ponieważ dla pszczelarzy był cenną rośliną miododajną, ze względu na swój późny okres kwitnienia, był uprawiany jako pożytek dla pszczół.
- W Polsce po raz pierwszy stwierdzono go na Warmii i Mazurach. Jest gatunkiem inwazyjnym, bardzo ekspansywnym. Obecnie występuje w całej Polsce.

Wymagania agrotechniczne

- Jest rośliną charakteryzującą się dużym przyrostem biomasy i dużą jej wartością energetyczna.
- Na ciężkiej czarnej ziemi w 3 i 4 roku po założeniu plantacji plon wynosił 12,5 t suchej masy/ha.
- Rdestowiec należy do roślin mało wrażliwych na suszę.
- Możliwe jest też wykorzystanie tej rośliny do oczyszczanie gleb silnie zanieczyszczonych metalami ciężkimi, gdyż rdestowiec łatwo je akumuluje.

Mozga trzcinowata

- Zasadniczo jest to trawa użytkowana pastewnie. Porasta zwłaszcza łąki często zalewane lub intensywnie nawożone azotem.
- Jest odporna na suszę, mrozy i zacienienie. Jest wartościową rośliną paszową,
- Może dać trzy pokosy, gdyż szybko odrasta po skoszeniu.
- Ze względu na szybki przyrost biomasy nadaje się także do pozyskiwania biomasy w celach energetycznych. Użytkowana jest w postaci siana lub jako kiszonka do produkcji biogazu.

Odmiany i plonowanie

- W Polsce znana jest pastewna odmiana Motycka, oraz ozdobna Feesey.
- Szwedzka odmiana Bamse. plon z 2 pokosów na glebie ciężkiej był wielkości 16-19 t suchej mas/ha. Na glebie lekkiej plon wynosił 14 t suchej masy/ha.
- Gatunek ten może być wyjątkowo przydatny do pozyskiwania biomasy na terenach użytków rolniczych wyłączonych lub mało-przydatnych do produkcji rolniczej

Sorgo

- Należy do rodziny traw wiechlinowatych.
- Rośliny tego rodzaju występują w strefie klimatów ciepłych i gorących Starego Świata stanowiąc jedną z najważniejszych roślin zbożowych tych regionów świata. Poza Afryką różne gatunki i odmiany uprawiane są także w Indiach i Chinach.
- Gatunkiem typowym jest *Sorghum bicolor* (L.)

Wykorzystanie energetyczne

- Pędy jej charakteryzują się duża zawartości celulozy i suchej masy. Mogą być one wykorzystywane bezpośrednio do spalania, lub jako zielona masa stanowić biomasę dla gazowni.
- Obecnie trwają intensywne prace nad opracowaniem właściwych zasad uprawy i agrotechniki tej rośliny w Polsce.

Inne alternatywne rośliny

- W Polsce wiele ośrodków badawczych prowadzi również badania nad całym szeregiem innych roślin takich jat no. konopia włóknista, i trawy: palczatka Gerarda, spartina preriowa, proso rózgowate.
- Wśród roślin drzewiastych podejmowane są próby produkcji biomasy z topoli i robinii akacjowej.

WIERZBA

energetyczna a przędziorki

dr hab. Anna Skorupska

KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Wierzba energetyczna a przędziorki

dr hab. Anna Skorupska
Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy

www.ozewortal.pl

„Upowszechnienie badań na temat odnawialnych źródeł energii oraz wsparcie ochrona własności intelektualnej z tego obszaru"
Działanie 4.2 Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki –
„Rozwój kwalifikacji kadr systemu B + R i wzrost świadomości roli nauki w rozwoju gospodarczym "

EKSPERT–SITR Spółka z o.o.
ul. Jana z Kolna 38, 75-204 Koszalin
tel./fax +48 94 342 25 81, 94 342 39 13
sitr.koszalin@ekspert-sitr.pl

Partner projektu: Stowarzyszenie Naukowo-Techniczne Inżynierów i Techników Rolnictwa Zarząd Główny w Warszawie

Gatunki wierzb:

- wierzba rokita (*Salix rosmarinifolia*)
- wierzba pięciopręcikowa (*Salix pentandra* L)
- wierzba trójpręcikowa (*Salix triandra* L)
- wierzba szara (łoza) (*Salix cinerea* L)
- wierzba uszata (*Salix aurita* L)
- wierzba iwa (*Salix caprea* L)
- wierzba biała (*Salix alba* L)
- wierzba purpurowa (*Salix purpurea* L)
- wierzba krucha (*Salix fragilis* L)
- wierzba wiciowa (*Salix viminalis* L)
- wierzba amerykanka (*Salix eriocephala* Michx.)

Wierzba krucha

Wierzba biała

Wierzba biała – forma głowiasta

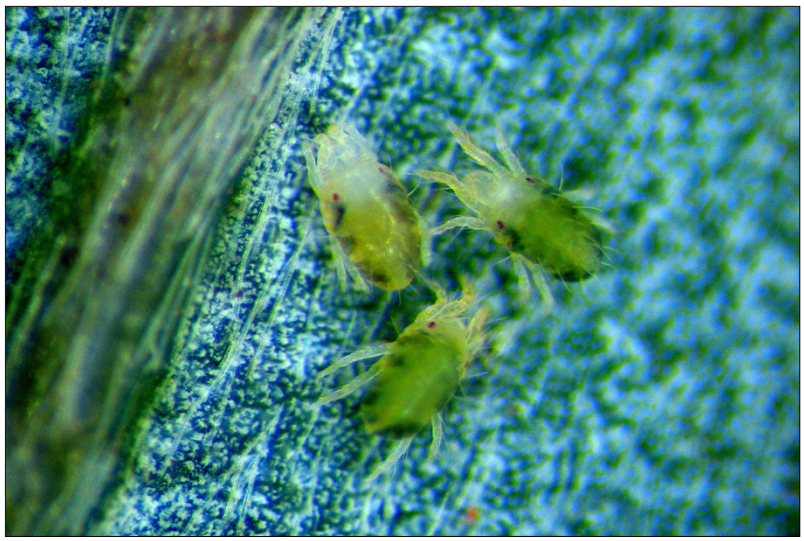
Wierzba wiciowa

Gatunki przędziorków na wierzbach:

- przędziorek wierzbowiec (*Schizotetranychus schizopus* Zacher)
- przędziorek chmielowiec (*Tetranychus urticae* Koch)

- *Schizotetranychus spireafolia* Garman
- *Eotetranychus populi* (Koch)
- roztocze z rodziny Tenuipalpidae

Szkodliwe gatunki przędziorków



Przędziorek wierzbowiec

Szkodliwe gatunki przędziorków

Przędziorek chmielowiec

Uszkodzenia zewnętrzne liści:

- na liściach, w miejscu żerowania przędziorków, początkowo pojawiają białawe niewielkie plamki, które zlewają się ze sobą
- przy dłuższym i intensywnym żerowaniu, plamki ciemnieją przechodząc do barwy czerwonobrunatnej
- w późniejszym okresie liście żółkną i przedwcześnie opadają

Uszkodzenia liści

Uszkodzenia liści

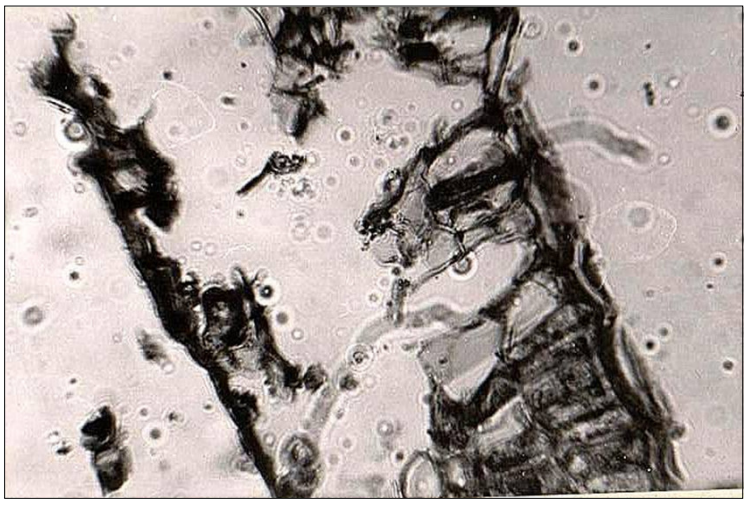
Uszkodzenia liści

Uszkodzenia liści

Uszkodzenia wewnętrzne liści:

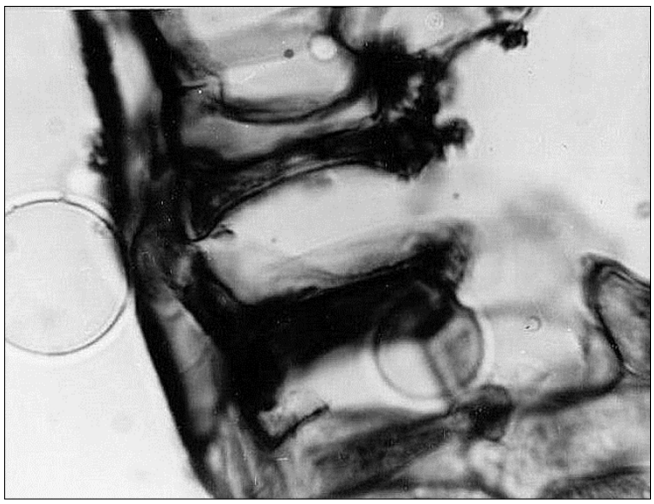
- przędziorki przy pomocy sztyletów chelicer przebijają miejsca między komórkami epidermy dostając się do miękiszu gąbczastego i następnie palisadowego
- wraz ze śliną wprowadzają enzymy trawienne, które częściowo rozpuszczają ściany komórkowe umożliwiając pobranie zawartości komórek
- miejsca po komórkach wypełniają się powietrzem spłaszczając sąsiednie komórki, które ulegają nekrotyzacji
- puste komórki w późniejszej fazie zbijają się tworząc charakterystyczną postać tzw. buławki

Uszkodzenia wewnętrzne liści



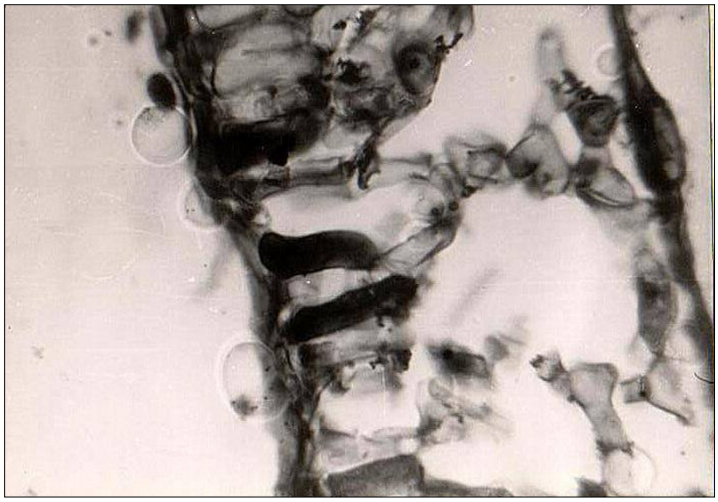
Ubytki komórek w miękiszu palisadowym i gąbczastym (powiększenie 40x)

Uszkodzenia wewnętrzne liści



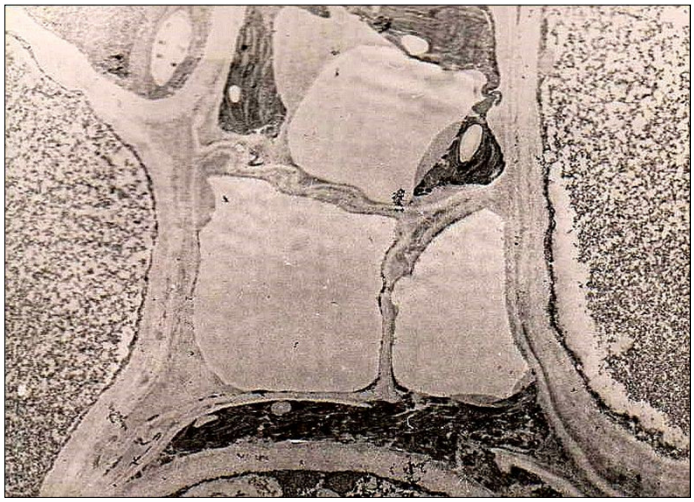
Ubytki komórek w miękiszu palisadowym (powiększenie 100x)

Uszkodzenia wewnętrzne liści



Ubytki komórek w miękiszu palisadowym (powiększenie 40x)

Uszkodzenia wewnętrzne liści



Fot. Lidia Zielińska

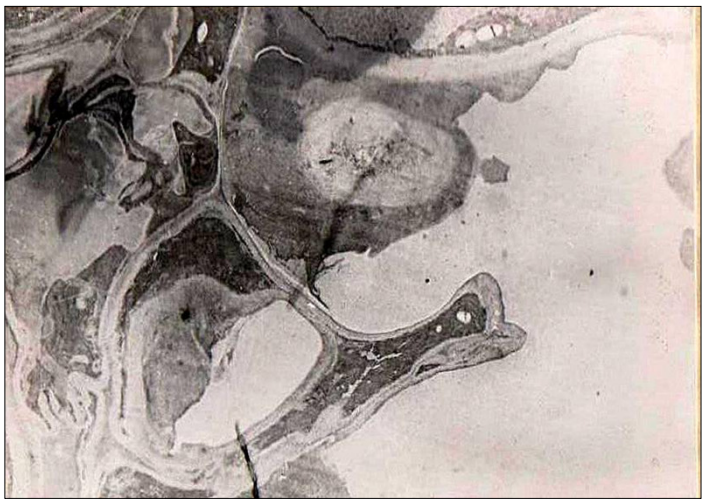
Puste komórki z pofałdowanymi ścianami (powiększenie 7450x)

Uszkodzenia wewnętrzne liści

Fot. Lidia Zielińska

Pofałdowanie błon komórkowych w miejscu żerowania przędziorków
(powiększenie 16000x)

Uszkodzenia wewnętrzne liści



Fot. Lidia Zielińska

Silne uszkodzenie ścian komórkowych i powstanie tzw. buławki
(powiększenie 7500x)

Straty w plonie

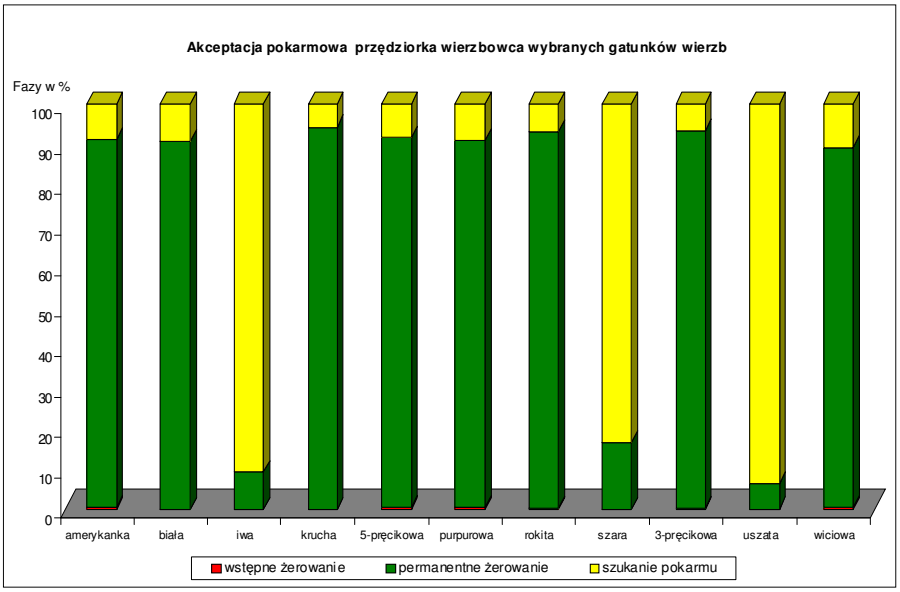
- Obniżenie fotosyntezy, co prowadzi do zmniejszenia przyrostów sezonie wegetacyjnym i obniżenia zawartości suchej masy w pędach.
- Nadmierne parowanie uszkodzonych liści.
- Łatwość wnikania chorób w miejscach żerowania przędziorków.

Podatność gatunków wierzb na przędziorki

- W pobliżu plantacji wierzby energetycznej często występują różne dziko rosnące gatunki wierzb, które mogą stanowić źródło rozprzestrzeniania się przędziorków.
- Najszybszą metodą stwierdzenia podatności na przędziorki jest metoda akceptacji pokarmowej.

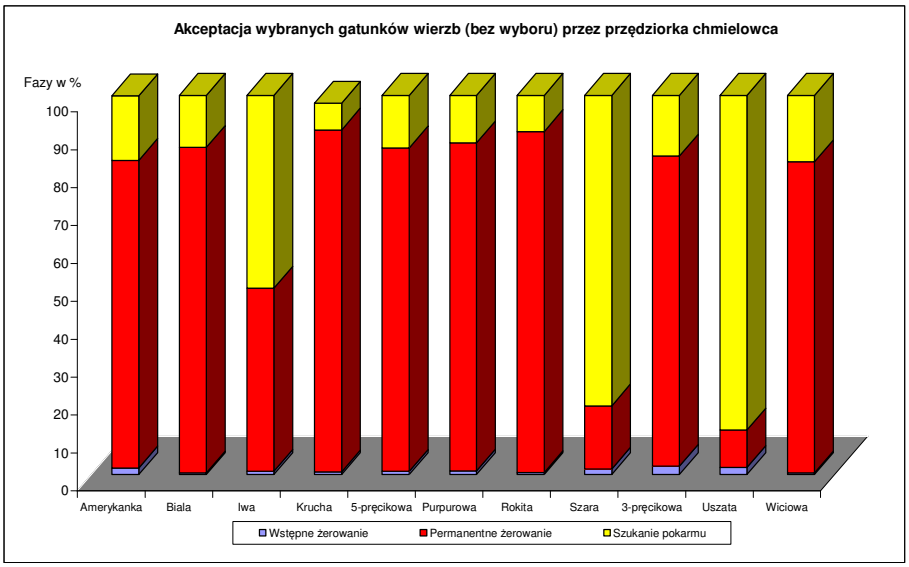
Akceptacja pokarmowa - bez wyboru

polega na nanoszenia pojedynczo przegłodzonych samic przędziorka wierzbowca lub przędziorka chmielowca na krążki wycięte z liści badanych gatunków wierzb,
oraz mierzeniu w czasie drogi od miejsca, w którym zostały umieszczone, do miejsca permanentnego żerowania.



Akceptacja pokarmowa - bez wyboru

- Przędziorek wierzbowiec zaakceptował pozytywnie prawie wszystkie podane mu gatunki wierzb, z wyjątkiem wierzby szarej, uszatej i iwy, na których bardzo rzadko przystępował do permanentnego żerowania.
- Przędziorek wierzbowiec najchętniej żerował na wierzbie kruchej i trójpręcikowej, gdzie samice tego gatunku przędziorka potrzebowały tylko 6 - 7% czasu na szukanie pokarmu, 0 – 0,13% na wstępne i 91 - 94% na permanentne żerowanie.
- Najmniej chętnie samice przędziorka wierzbowca żerowały na wierzbach: uszatej, iwie i szarej, gdzie potrzebowały 83 - 93% czasu na szukanie pokarmu, 0 -0,13% na wstępne i 6 - 16% czasu na permanentne żerowanie.



Akceptacja pokarmowa - bez wyboru

- Przędziorek chmielowiec zaakceptował pozytywnie prawie wszystkie podane mu gatunki wierzb, z wyjątkiem wierzby szarej i uszatej, na których bardzo rzadko przystępował do permanentnego żerowania
- Przędziorek chmielowiec najchętniej żerował na wierzbie kruchej i rokicie, gdzie samice tego gatunku przędziorka potrzebowały tylko 7 - 9% czasu na szukanie pokarmu, 0,5 – 0,7% na wstępne i 90 % na permanentne żerowanie.
- Najmniej chętnie samice przędziorka chmielowca żerowały na wierzbach: uszatej i szarej, gdzie potrzebowały 82 - 88% czasu na szukanie pokarmu, 1,3 -1,6% na wstępne i 10 - 17% czasu na permanentne żerowanie.

Akceptacja pokarmowa - z wyborem

polegała na umieszczeniu wycinków liści dwóch gatunków wierzb, ściśle obok siebie na zwilżonej wacie.

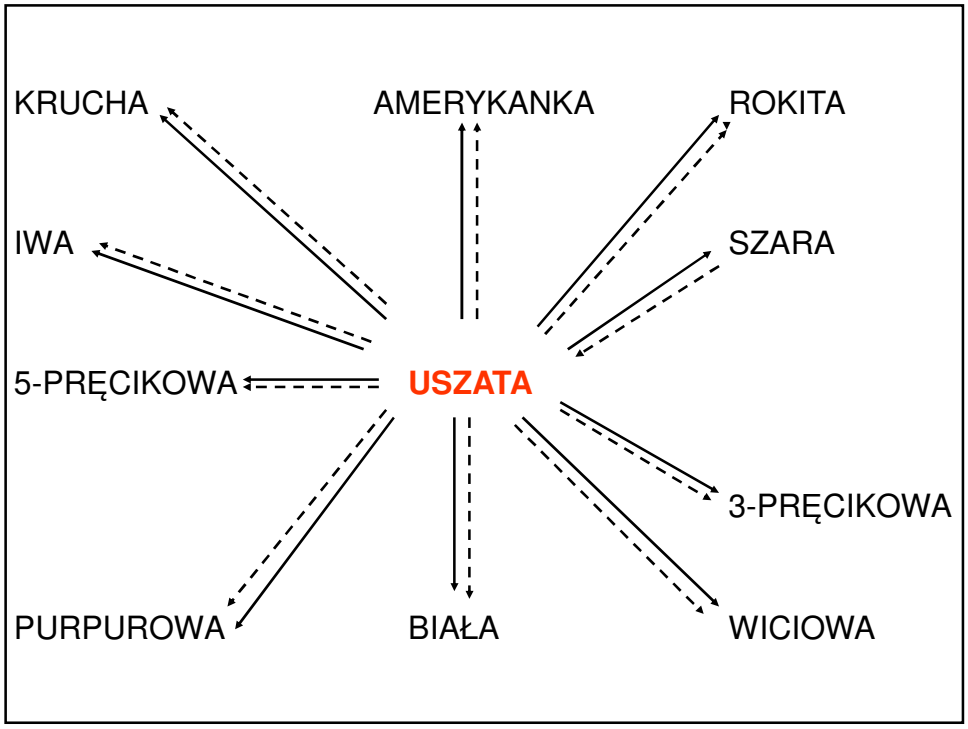
W ciągu 10 dni liczono samice na wycinkach każdego gatunku oddzielnie i określano procentowy udział wskazujący na akceptację pokarmową przędziorków.

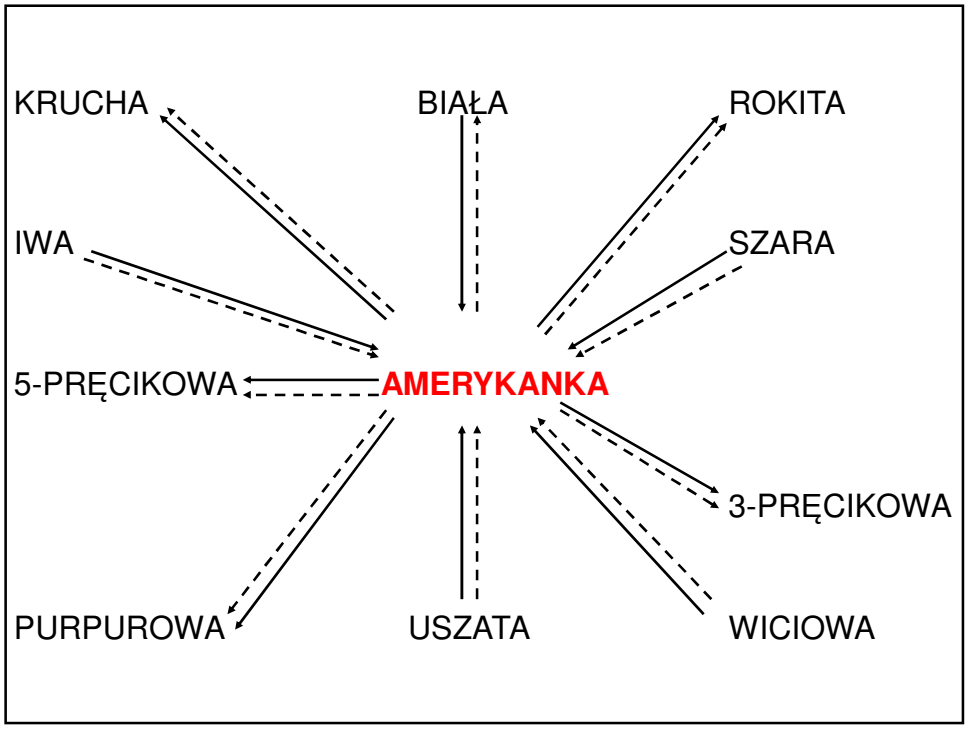
Akceptacja pokarmowa - z wyborem

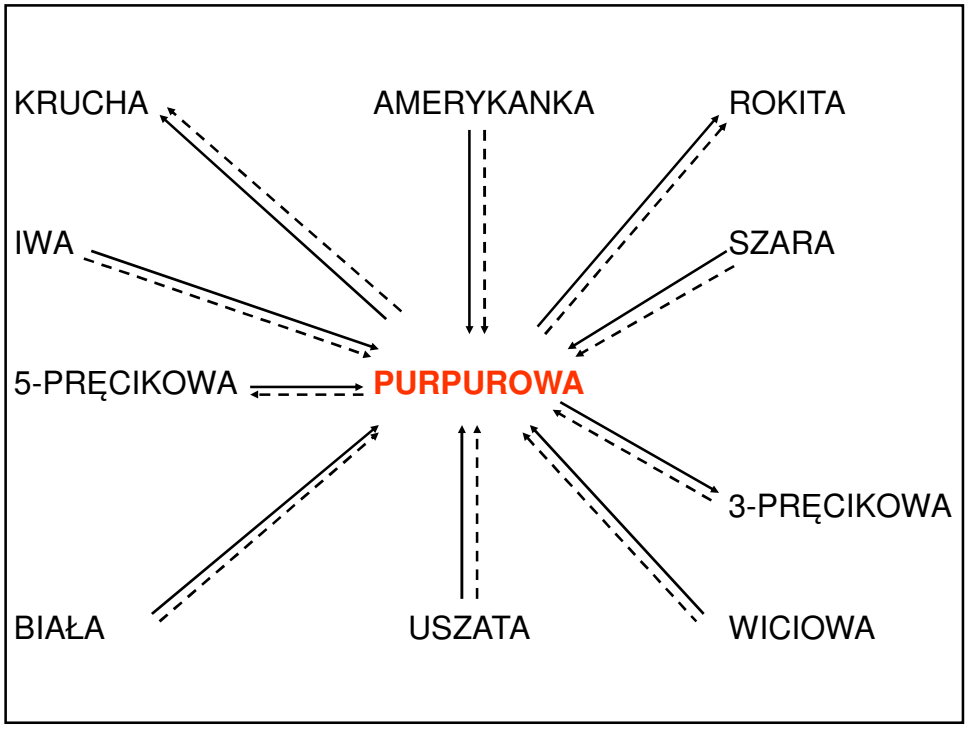
W zależności od częstotliwości wybierania gatunków wierzb przez przędziorka wierzbowca i przędziorka chmielowca zostały one podzielone na cztery grupy:

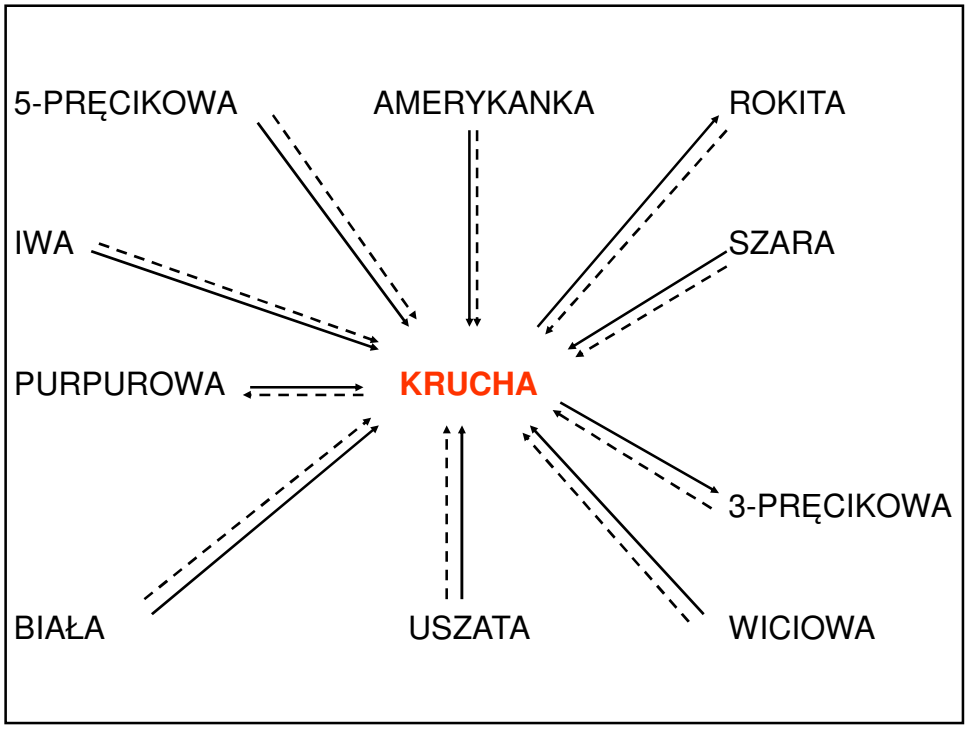
1. gatunki wierzb tylko w niewielkim stopniu wybierane przez przędziorka wierzbowca: uszata, szara, iwa
2. gatunki wierzb średnio wybierane przez przędziorka wierzbowca: wiciowa, amerykanka, biała
3. gatunki wierzb w wysokim stopniu wybierane przez przędziorka wierzbowca: trójpręcikowa, pięciopręcikowa, purpurowa
4. gatunki wierzb w bardzo wysokim stopniu wybierane przez przędziorka wierzbowca: rokita, krucha

1. gatunki wierzb tylko w niewielkim stopniu wybierane przez przędziorka chmielowca: uszata, szara, iwa
2. gatunki wierzb średnio wybierane przez przędziorka chmielowca: wiciowa, amerykanka
3. gatunki wierzb w wysokim stopniu wybierane przez przędziorka chmielowca: trójpręcikowa, biała, pięciopręcikowa, purpurowa
4. gatunki wierzb w bardzo wysokim stopniu wybierane przez przędziorka chmielowca: rokita, krucha


KRUCHA
AMERYKANKA
ROKITA
IWA
SZARA
5-PRĘCIKOWA
USZATA
3-PRĘCIKOWA
PURPUROWA
BIAŁA
WICIOWA

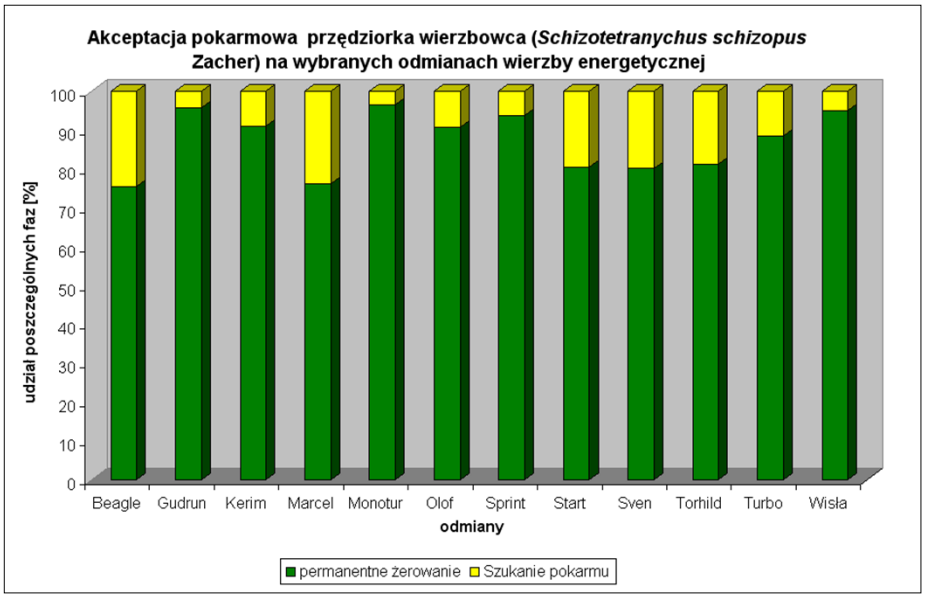

KRUCHA
BIAŁA
ROKITA
IWA
SZARA
5-PRĘCIKOWA
AMERYKANKA
3-PRĘCIKOWA
PURPUROWA
USZATA
WICIOWA


KRUCHA
AMERYKANKA
ROKITA
IWA
SZARA
5-PRĘCIKOWA
PURPUROWA
3-PRĘCIKOWA
BIAŁA
USZATA
WICIOWA


5-PRĘCIKOWA
AMERYKANKA
ROKITA
IWA
SZARA
PURPUROWA
KRUCHA
3-PRĘCIKOWA
BIAŁA
USZATA
WICIOWA

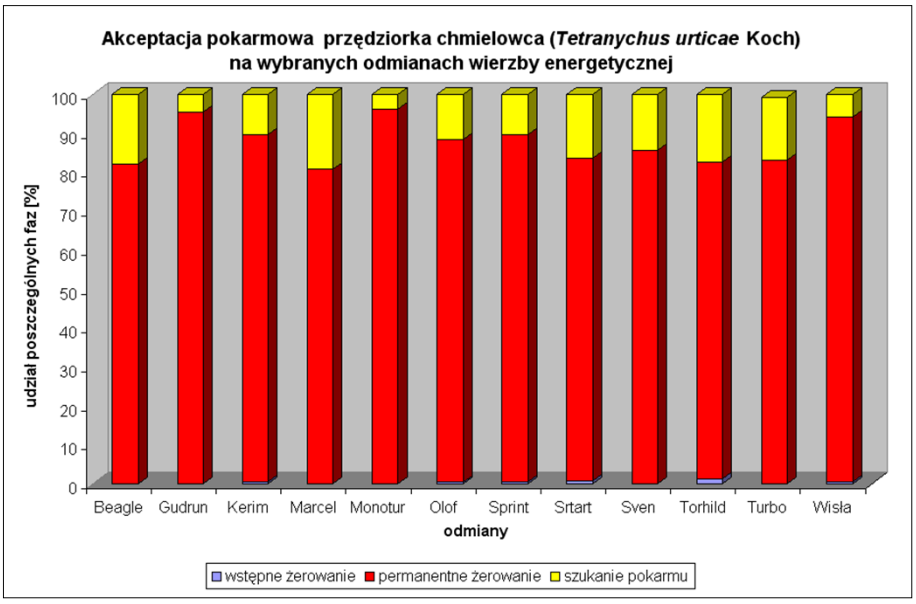
Odmiany wierzby energetycznej

- Beagle
- Gudrun
- Kerim
- Marcel
- Monotur
- Olof
- Sprint
- Start
- Start
- Torhild
- Turbo
- Wisła



Akceptacja pokarmowa bez wyboru

- Przędziorek wierzbowiec zaakceptował pozytywnie wszystkie podane mu odmiany wierzby energetycznej.
- Przędziorek ten przystąpił bezpośrednio do permanentnego żerowania, pomijając wstępne żerowanie, na wszystkich badanych odmianach wierzby energetycznej.
- Najchętniej żerował na odmianach Monotur, Gudrun i Wisła, gdzie samice tego gatunku przędziorka potrzebowały tylko 3,4 - 5% czasu na szukanie pokarmu i 94,9 – 96,5% na permanentne żerowanie.
- Najmniej chętnie samice przędziorka wierzbowca żerowały na odmianach Beagle i Marcel, gdzie potrzebowały 23,7 – 24,5% czasu na szukanie pokarmu, i 75,5 – 76,3% czasu na permanentne żerowanie. 2



Akceptacja pokarmowa bez wyboru

- Przędziorek chmielowiec zaakceptował pozytywnie wszystkie podane mu odmiany wierzby energetycznej.
- Przędziorek ten tylko sporadycznie przystąpił do wstępnego żerowania na odmianach: Kerim, Olof, Sprint, Start, Torhild i Wisła.
- Przędziorek chmielowiec najchętniej żerował na odmianach Monotur, Gudrun i Wisła, gdzie samice tego gatunku przędziorka potrzebowały tylko 3,9 – 5,8% czasu na szukanie pokarmu i 93,6 – 96,2% na permanentne żerowanie.
- Najmniej chętnie przędziorek chmielowiec żerowały na odmianach Marcel, Beagle i Torhild, gdzie samice tego gatunku potrzebowały 17,3 – 19,3% czasu na szukanie pokarmu, i 80,7 – 82,2% czasu na permanentne żerowanie.

Preferencja pokarmowa z wyborem

- Zastosowano metodę wycinków liści, które umieszczano parami ściśle obok siebie na zwilżonej wacie.
- W ciągu 10 dni liczono samice na wycinkach każdego gatunku oddzielnie i określano procentowy udział wskazujący na preferencję pokarmową przędziorka wierzbowca i przędziorka chmielowca.

Odmiana Start

Odmiana Monotur

Odmiana Wisła

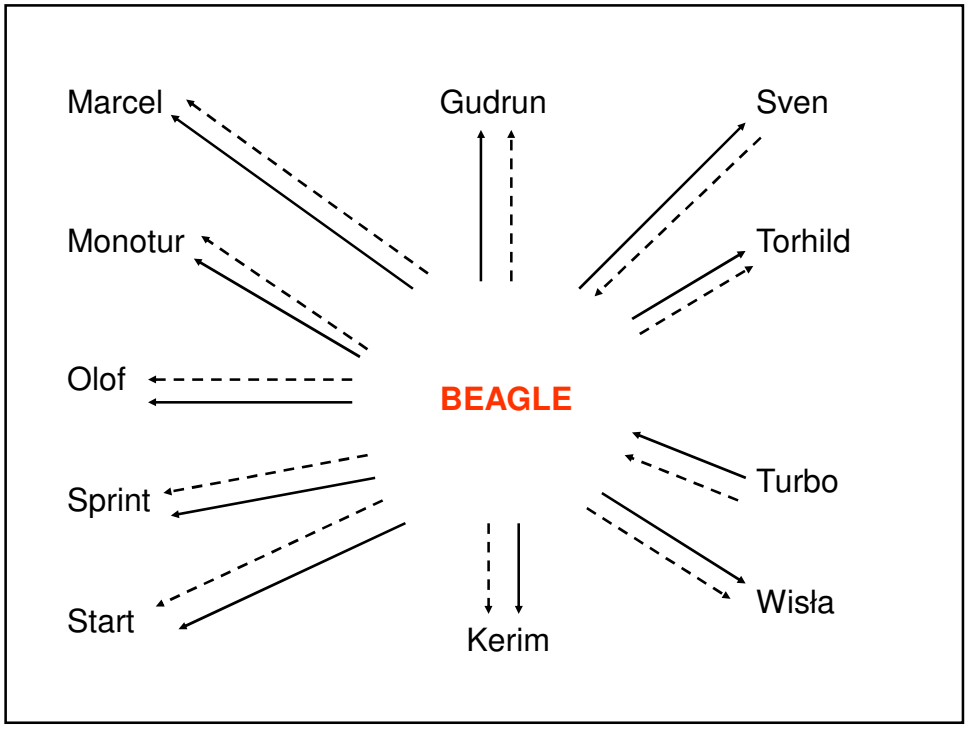
Akceptacja pokarmowa z wyborem

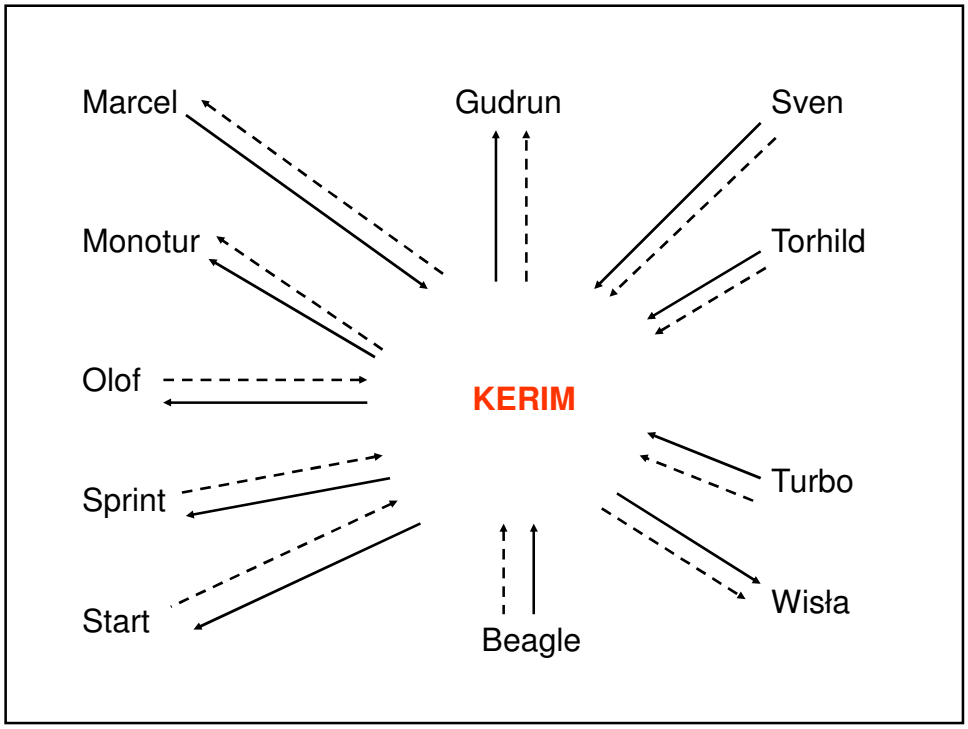
W zależności od częstotliwości wybierania w/w odmian wierzby energetycznej przez oba gatunki przędziorków zostały one podzielone na cztery grupy:

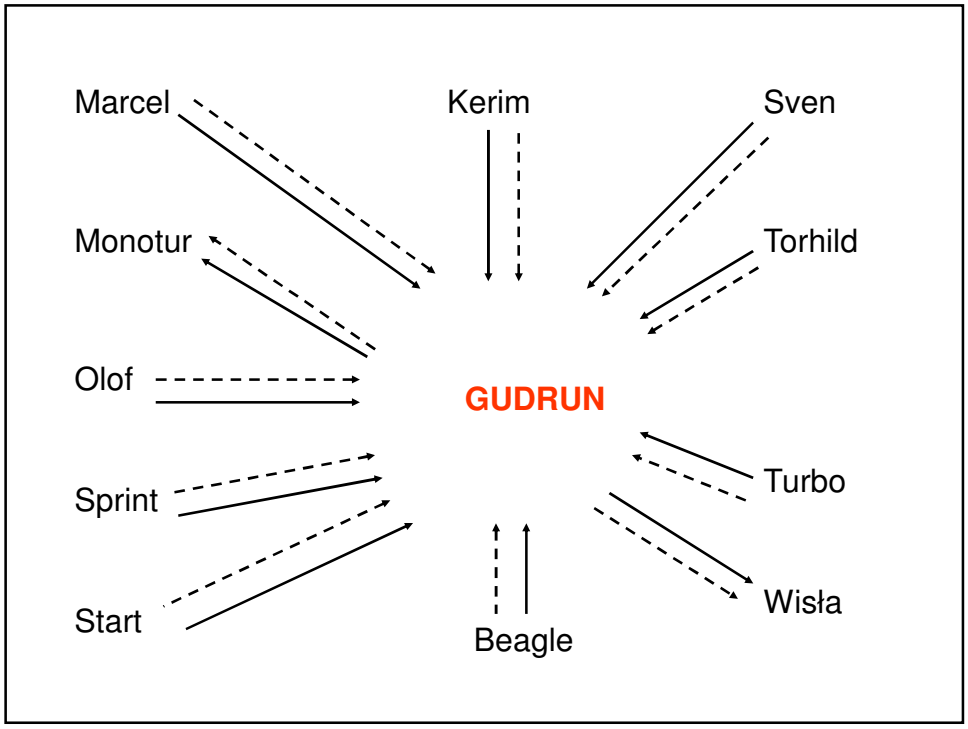
1. odmiany tylko w niewielkim stopniu wybierane przez przędziorka wierzbowca: Beagle, Marcel, Turbo i Sven
2. odmiany średnio wybierane przez przędziorka wierzbowca: Olof, Kerim, Torhild i Sprint
3. odmiany w wysokim stopniu wybierane przez przędziorka wierzbowca:

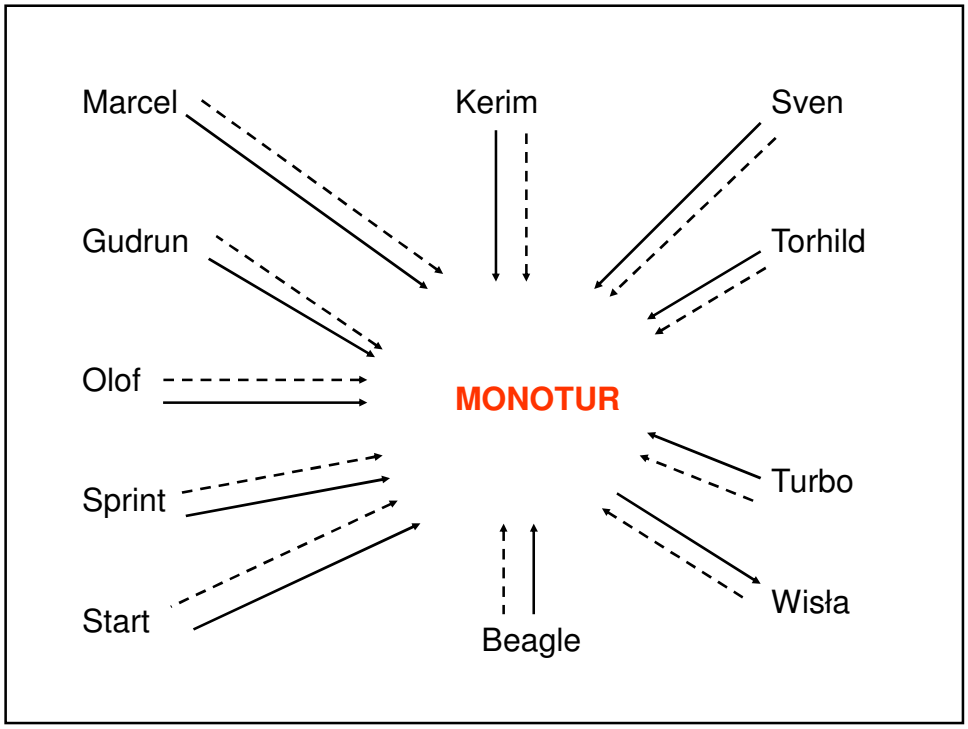
   Monotur, Gudrun, Start
4. odmiany w bardzo wysokim stopniu wybierane przez przędziorka wierzbowca: Wisła

1. odmiany tylko w niewielkim stopniu wybierane przez przędziorka chmielowca: Sven, Beagle, Olof, Torhild, i Turbo
2. odmiany średnio wybierane przez przędziorka chmielowca: Marcel, Sprint, Kerim i Start
3. odmiany w wysokim stopniu wybierane przez przędziorka chmielowca: Wisła i Gudrun
4. odmiany w bardzo wysokim stopniu wybierane przez przędziorka chmielowca: Monotur


Marcel
Gudrun
Sven
Monotur
Torhild
Olof
BEAGLE
Turbo
Sprint
Wisła
Start
Kerim


Marcel
Gudrun
Sven
Monotur
Torhild
Olof
KERIM
Turbo
Sprint
Wisła
Start
Beagle


Marcel
Kerim
Sven
Monotur
Torhild
Olof
GUDRUN
Turbo
Sprint
Wisła
Start
Beagle


Marcel
Kerim
Sven
Gudrun
Torhild
Olof
MONOTUR
Turbo
Sprint
Wisła
Start
Beagle

Zmniejszenie strat w plonie

- Zakładać plantacje wierzby energetycznej w dużej odległości od dziko rosnących gatunków wierzb
- Materiał do sadzenia pobierać ze sprawdzonych szkółek
- Sadzić odmiany odporne
- Niszczyć chwasty zwłaszcza na nowo założonych plantacjach

Dziękuję za uwagę

AGROENERGETYKA

biomasa

dr Katarzyna Panasiewicz

KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

AGROENERGETYKA - BIOMASA

Katarzyna Panasiewicz

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
Katedra Agronomii

www.ozewortal.pl

„Upowszechnienie badań na temat odnawialnych źródeł energii oraz wsparcie ochrona własności intelektualnej z tego obszaru"
Działanie 4.2 Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki –
„Rozwój kwalifikacji kadr systemu B + R i wzrost świadomości roli nauki w rozwoju gospodarczym "

EKSPERT–SITR Spółka z o.o.
ul. Jana z Kolna 38, 75-204 Koszalin
tel./fax +48 94 342 25 81, 94 342 39 13
sitr.koszalin@ekspert-sitr.pl

Partner projektu: Stowarzyszenie Naukowo-Techniczne Inżynierów i Techników Rolnictwa Zarząd Główny w Warszawie

KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

Zapotrzebowanie energii

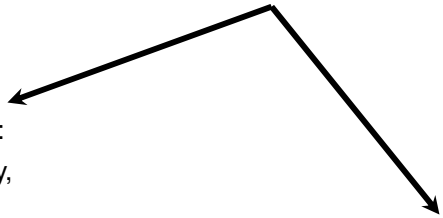
- 300 lat temu cała wykorzystywana energia pochodziła ze źródeł odnawialnych.
- 125 lat temu 90% potrzeb energetycznych pokrywano drewnem.
- Rewolucja Przemysłowa, zapoczątkowała dynamiczny wzrost popytu na energię.

Zapotrzebowanie energii

W ostatnich 100 latach XX wieku ludzkość zużyła więcej energii niż wszystkie poprzednie generacje.

Roczny wzrost szacuje się na ok. 2%

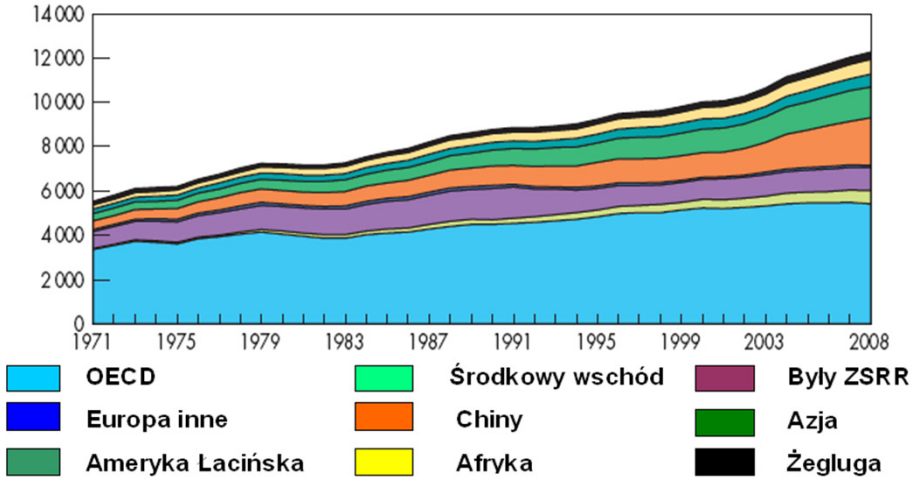
Pierwotne źródła energii:



Nieodnawialne:
węgiel kamienny,
węgiel brunatny,
ropa naftowa,
gaz ziemny,
torf,
łupki i piaski bitumiczne,
pierwiastki promieniotwórcze (uran, tor i rad).

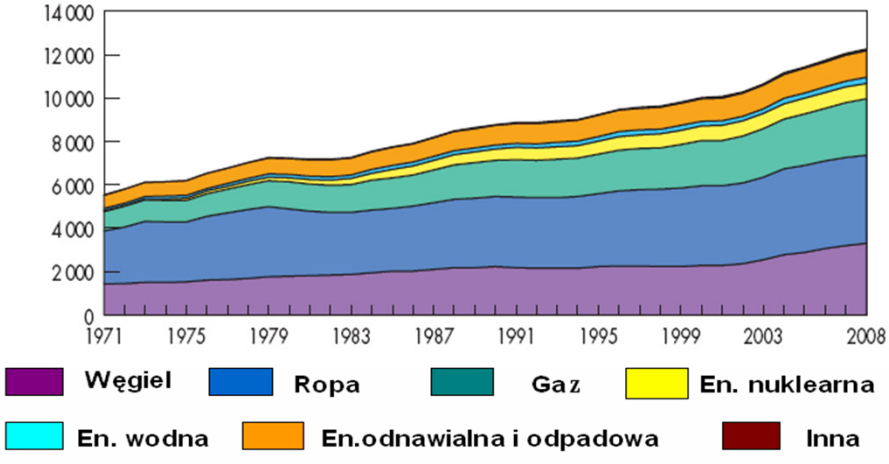
Odnawialne:
siła spadku wody,
energia wiatru,
energia słoneczna,
energia wody morskiej (prądów, fal, pływów, różnic temperatury),
energia geotermiczna,
biomasa.

Dynamika światowego zużycia energii pierwotnej wg regionów (Mtoe) w latach 1971-2009



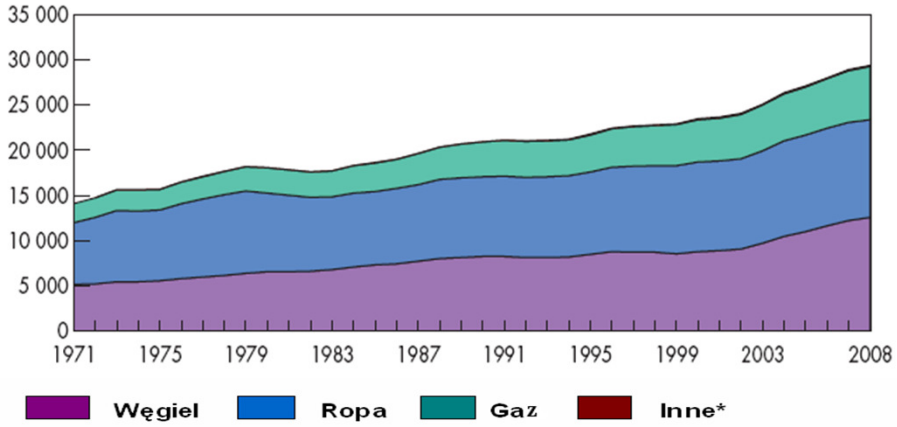
Źródło: Key World Energy Statistic 2010

Dynamika światowego zużycia energii pierwotnej wg paliw (Mtoe) w latach 1971-2008



Źródło: Key World Energy Statistic 2010

Światowy przyrost emisji CO_2 pochodzącego z paliw płynnych w latach 1971-2008 (Mt CO_2)



Źródło: Key World Energy Statistic 2010

W Polsce, surowcami wykorzystywanymi do wytworzenia ponad 90% energii elektrycznej są węgiel kamienny (63%) oraz brunatny.

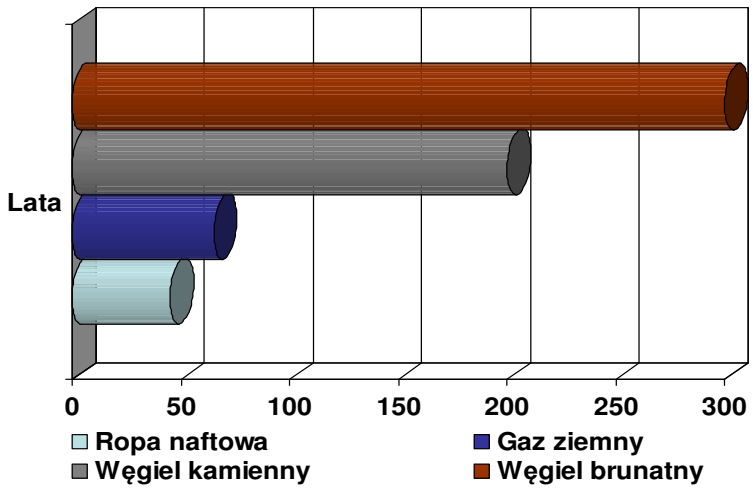
Importujemy ponad 90% surowców do wytwarzania paliw ciekłych.

Zasoby i prognozy dla Polski

Wyszczególnienie	Zasoby	Roczne wydobycie
Węgiel kamienny	29,5 mld ton	103 mln ton
Węgiel brunatny	11,6 mld ton	60 mln ton
Ropa	21,6 mln t	0,8 mln t
Gaz	151,2 mld m^3	5,2 mld m^3

wg Kotowskiego 2008

Światowe zasoby paliw pierwotnych [lata]



Źródło: "Energetyka Cieplna i Zawodowa" - nr 3/2008)

Dlaczego OZE?

- Stopniowe wyczerpywanie się konwencjonalnych surowców energetycznych.
- Coraz droższe pozyskiwanie surowców konwencjonalnych.
- Rosnące zanieczyszczenie środowiska.
- Niepokojące zmiany klimatu.
- Podpisanie Ramowej Konwencji Klimatycznej ONZ w sprawie zmian klimatu (1992) i Protokołu z Kioto (1997) – państwa-sygnatariusze zobowiązały się dążyć do zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych średnio o 5,4% względem stanu z 1990 roku.

Dlaczego OZE?

- Niewyczerpalność.
- Alternatywa dla uzależnienia od importu paliw z państw spoza Unii Europejskiej.
- Poprawa lokalnego bezpieczeństwa energetycznego.
- Rozwój nowych technologii, tworzenie nowych miejsc pracy, nowe źródła dochodów dla rolników.
- Dostępność na całym świecie (chociaż nie wszędzie w tym samym stopniu).
- W skali lokalnej możliwość redukcji nadwyżek w rolnictwie (na przykład ziemniaków czy roślin oleistych).
- Możliwość zagospodarowania nieużytków.
- Niskie ceny

Zmiana polityki energetycznej

✓UE: 3 x 20 do 2020r.: zakłada co najmniej

- redukcja emisji CO2 o 20%,
- wzrost udziału energii ze źródeł odnawialnych w całym zużyciu energii do 20%,
- poprawa efektywności zużycia energii o 20%.

- doprowadzenie w sposób opłacalny do osiągnięcia przez wszystkie państwa członkowskie do roku 2020 wiążącego celu minimalnego w postaci **10%** udziału biopaliw w ogólnym zużyciu benzyny i oleju napędowego w transporcie na terytorium UE.

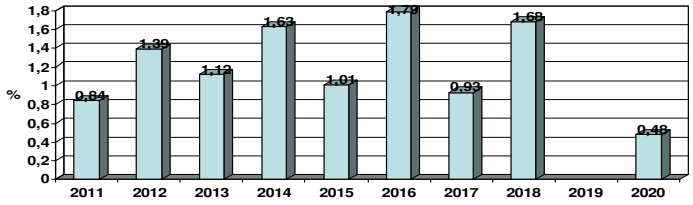
- **Są to cele obligatoryjne (wiążące)! Dla krajów członkowskich.**

Nasze zobowiązania zużycia energii odnawialnej

Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych zmieniającej i w następstwie uchylającej dyrektywy 2001/77/WE oraz 2003/30/WE.

2010 – 7,5 %
2011 – 8,76 %
2012 – 8,76 %
2013 – 9,54 %
2014 – 9,54 %
2015 – 10,71 %
2016 – 10,71 %
2017 – 12,27 %
2018 – 12,27 %
2019
2020 – 15 %

Nadwyżka produkcji energii z OZE



Źródło: http://www.mg.gov.pl/node/10402

Dofinansowanie

"Założenia programu rozwoju biogazowni rolniczych".

Celem programu jest osiągniecie w 2013 produkcji biogazu rolniczego na poziomie 1mld m^3, a w 2020 – 2mld m^3.

źródło: http://bip.minrol.gov.pl

Biomasa – stałe lub ciekłe substancje pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego, które ulegają biodegradacji, pochodzące z produktów, odpadów i pozostałości z produkcji rolnej oraz leśnej, a także przemysłu przetwarzającego ich produkty, a także części pozostałych odpadów, które ulegają biodegradacji, ***oraz ziarna zbóż niespełniające wymagań jakościowych dla zbóż w zakupie interwencyjnym określonych w art. 4 rozporządzenia Komisji (WE) nr 687/2008 z dnia 18 lipca 2008 r. ustanawiającego procedury przejęcia zbóż przez agencje płatnicze lub agencje interwencyjne oraz metody analizy do oznaczania jakości zbóż (…) i ziarna zbóż, które nie podlegają zakupowi interwencyjnemu***

** Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 23 lutego 2010 (Dz. U Nr 34 poz. 182)*

Według Unii Europejskiej biomasa oznacza podatne na rozkład biologiczny frakcje produktów, odpady i pozostałości przemysłu rolnego (łącznie z substancjami roślinnymi i zwierzęcymi), leśnictwa i związanych z nim gałęzi gospodarki, jak również podatne na rozkład biologiczny frakcje odpadów przemysłowych i miejskich**.

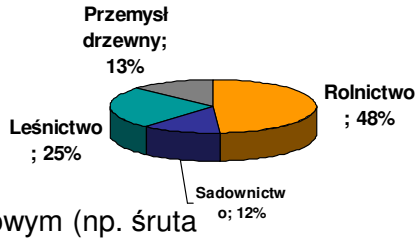
***Dyrektywa 2001/77/WE*

Korzyści z energetycznego wykorzystania biomasy

- wytworzenie energii tanim kosztem,
- redukcja opłat za korzystanie ze środowiska,
- efektywne zagospodarowanie bioodpadów (bez konieczności ich utylizacji),
- możliwość uzyskania pomocy finansowej z funduszy ekologicznych.

Formy biomasy dostępne w Polsce

Odpady technologiczne:



- z produkcji leśnej
- z produkcji rolniczej
- organiczne po przerobie przemysłowym (np. śruta poekstrakcyjna, makuchy, wysłodki, tłuszcze zwierzęce)
- odchody zwierząt
- osady ściekowe

Energetyczne wykorzystanie roślin konsumpcyjnych i paszowych.

Szybko rosnące gatunki uprawiane w Polsce na cele energetyczne.

Drewno: 3,5 mln m^3 drewna opałowego

Przyrosty roczne wynoszą ok.4 m^3 z 1 ha. Możliwy do uzyskania potencjał energetyczny drewna szacuje się na ok. 58 PJ (8,3 mln m^3).

Słoma:

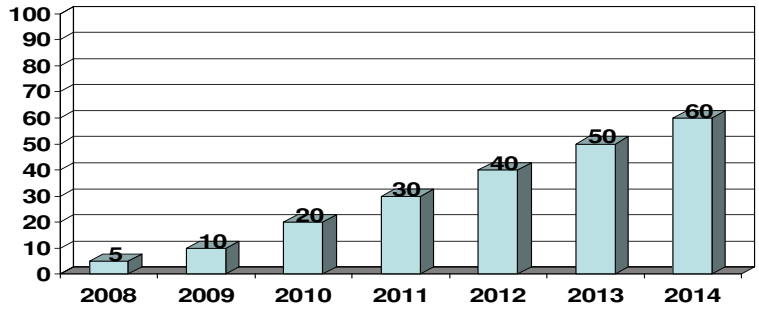
Produkujemy ok. 25 mln ton rocznie. 10-20 ton biomasy równoważy 5-10 ton węgla.

Rośliny konsumpcyjne (?)

Udział biomasy w produkcji energii

1984 – 13% energii światowej
1990 – 12% energii światowej
2000 – 14% energii światowej
2009 – 13% = 1,2 mld toe

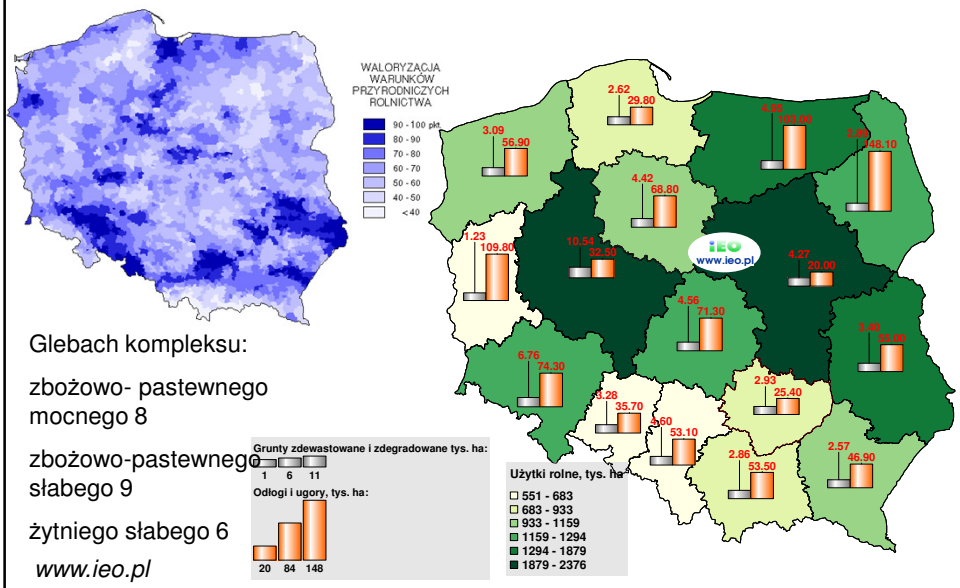
Wymagany udział biomasy do produkcji energii elektrycznej w Polsce (%)



Źródło: Grzybek 2008

Perspektywy wprowadzenia upraw energetycznych

(Źródło: GUS, IUNG)



Glebach kompleksu:

zbożowo- pastewnego mocnego 8

zbożowo-pastewnego słabego 9

żytniego słabego 6

www.ieo.pl

Idealne „rośliny energetyczne”?

- szybkim wzrostem oraz dużą zdolnością krzewienia i rozgałęziania,
- wysoką wartością opałową,
- stosunkowo małymi wymaganiami glebowymi i wodnymi (znaczna odporność na suszę),
- łatwym wysychaniem,
- znacznymi przyrostami rocznymi,
- odpornością na choroby i szkodniki,
- dobrymi parametrami związanymi z ich spalaniem.

ROŚLINY UPRAWIANE W POLSCE
na cele energetyczne

wierzba wiciowa (*Salix viminalis*)

Ślazowiec pensylwański (*Sida hermaphrodita*)

Słonecznik bulwiasty (*Helianthus tuberosus*)

Róża wielokwiatowa (*Rosa multiflora*)

Rdest sachaliński (*Polygonum sachalinense*)

trawy wieloletnie: Miskant olbrzymi (*Miscanthus sinensis gigantea*), Miskant cukrowy (*Miscanthus sacchariflorus*), Spartina preriowa (*Spartina pectinata*), Palczatka Gerarda (*Andropogon gerardi*)

Przygotowanie plantacji upraw wieloletnich

- przygotowanie gleby przed sadzeniem,
- nawożenie organiczne,
- jesienią pogłębiona orka zimowa,
- w razie niskiego pH gleby (poniżej 5,5) należy zastosować wapnowanie (najlepiej wapno magnezowe),
- wiosną należy wykonać zabiegi ograniczające zachwaszczeniu, mechaniczne (kultywatorowanie, bronowanie) lub chemiczne,
- sadzenie w dobrze uprawioną glebę (agregat, bronowanie).

Pielęgnacja plantacji

- w celu ograniczania uszkodzeń mrozowych zwłaszcza w pierwszym roku uprawy wskazane jest stosowanie okryw plantacji np. słomą lub innymi materiałami roślinnymi.
- w pierwszym roku prowadzi się odchwaszczenie mechaniczne.

Gatunki najczęściej występujące w Polsce:

Forma drzewiasta:
Wierzba iwa - *Salix caprea L.*
Wierzba biała – *Salix alba L.*
Wierzba krucha – *Salix fragilis L.*
Wierzba siwa – *Salix eleagnos Scop*

Forma krzewiasta:
Wierzba wiciowa – S. viminalis L.
Wierzba trójpręcikowa (migdałowa)– S. triandra L.
emend Ser.= S. amygdalina L. emend Fries
Wierzba iwa – S. caprea L.
Wierzba szara (łoza) – S. cinerea L.
Wierzba purpurowa (wiklina) – S. purpurea L.
Wierzba amerykańska S. americana L.- sprowadzona

Wymagania klimatyczne i glebowe

Większość odmian – użytki rolne całej Polski.

Od depresji Żuław do terenów podgórskich 350-550 m n.p.m.

Gleby klasy: III, IV i V.

Niezbędnym warunkiem jest dostateczne ilość opadów V-VI – zwłaszcza w 1-szym roku.

Wypadanie roślin na glebach mineralnych, łatwo przepuszczalnych.

Wierzba - roślina wodolubna - nie znosi okresowego zalewania.

Wykorzystanie

Spalanie skojarzone – mokre zrębki (50-60 % wody)+ suchy miał (poniżej 10% wilg)- najlepszy wynik ekonom.

Produkcja brykietów – dosuszanie do 12-13%

Produkcja granulatu opałowego - dosuszanie do 15-17%

Produkcja sieczki z prętów – odcinki 5-7 cm

Ciepło spalania 17 424 -18 854 kJ/kg

Zagrożenia plantacji wierzby

Ryzyko niewielkie
Gradobicie, zalanie
Zwierzyna wolno żyjąca

Inwazja insektów: przędziorek wierzbowiec, szpeciel wierzbowiec promienny, mszyca wierzbowa pospolita, mszyca wierzbowo-marchwiowa, krytoryjek olszaniec, naroślarz wiklinowiec, pryszczarek, rynnica topolówka, zawisak topolowiec i in.

Choroby wirusowe, grzybowe i bakteryjne:
Bakteryjne więdnięcie pędów, parch wierzby, antraknoza, zamieranie wsteczne pędów, zgorzel kory, zgorzel pędów, czerniak, rdza, mączniak prawdziwy, plamistość liści i pędów, zgorzel korzeni.

NAJWIĘKSZYM ZAGROŻENIEM – SUSZA W I ROKU!

Zysk z produkcji wierzby w zależności od cyklu zbioru

Wyszczególnienie	Zbiór w cyklach		
	jednorocznym	dwuletnim	trzyletnim
Koszt produkcji (w zł/ha)	**1 355**	**1 974**	**3 011**
Średnie plony biomasy (w t/ha)	29	56	91
Koszt produkcji 1 tony świeżych zrębków (w zł)	47	35	33
Cena za 1 tonę świeżych zrębków (8 GJ x 10 zł/GJ)	80	80	80
Zysk z 1 tony (w zł)	33	45	47
Zysk z 1 ha (w zł)	965	2 509	4 269
Zysk z 1 ha/rok (w zł)	**965**	**1 253**	**1 423**

Źródło: Mystkowski 2007

MISKANT OLBRZYMI
(Miscanthus sinensis giganteus)

Rodzaj Miscanthus obejmuje ponad 20 różnych gatunków, pochodzących przede wszystkim z Japonii, Filipin oraz dawnych Indochin, do Europy trafił najprawdopodobniej w XVI wieku, roślina wieloletnia, posiada silnie rozbudowane, podziemne kłącza i rozległy system korzeniowy,
jest jedną z nielicznych roślin o mechanizmie fotosyntezy typu C-4

Powierzchnia uprawy w 2009 roku wynosiła 1 832,8 ha (Mazowieckie 1 200,04 ha, Warmińsko-Mazurskie 382,09 ha)

Wymagania - Miskantus

- gleby IV klasy bonitacyjnej kompleksu,
- żytniego dobrego,
- poziom zalegania wody gruntowej,
- nie mniej niż 2 m,
- roślina wrażliwa na późnowiosenne,
- przymrozki,
- opad atmosferyczny około 500 mm.

ŚLAZOWIEC PENSYLWAŃSKI

W Polsce zwany także malwą pensylwańską bądź sidą (od łacińskiej nazwy gatunku *Sida hermaphrodita*) należy do rodziny ślazowatych (*Malvaceae).*

- roślina wieloletnia,
- wysokość jego pędów pod koniec okresu wegetacji może przekraczać nawet 400 cm,
- występuje w formach mniej lub bardziej ulistnionych, przy czym te pierwsze bardziej nadają się do spalania, drugie zaś znajdują zastosowanie np. w produkcji biogazu,
- roślina nadaje się do uprawy we wszystkich rejonach kraju i wykazuje sporą odporność na skrajne temperatury, zarówno niskie jak i wysokie.

Wykorzystanie

- **Ślazowiec - 18,75 MJ/kg**,
- Ślazowiec w czasie zbioru ma 15-25% wilgotności i nadaje się bezpośrednio z pola **do produkcji peletów czy brykietów**.
  Topola w czasie zbioru ma wilgotność ok. 60% i tylko 6-8 MJ/kg-musi być sezonowana lub suszona.
- **na paszę** (zawartość białka ok. 25-30%), która może uzupełnić lub zastąpić lucernę, zbiór wykonujemy przed kwitnieniem,
- **surowiec do produkcji biogazu**
  (intensywne użytkowanie spowoduje osłabienie plonowania w następnym roku).

SŁONECZNIK BULWIASTY

Wymagania klimatyczno – glebowe:

- dobrze znosi zmienne warunki klimatyczne i niskie temperatury,
- najkorzystniejsza jednak dla tego gatunku jest pogoda ciepła i wilgotna,
- bulwy dobrze znoszą niskie temperatury (nawet -30^{O} C) – wielocukier inulina powoduje podwyższenie stężenia soku komórkowego, przez co odporność na mróz jest zwiększona,
- słabe jesienne przymrozki również nie uszkadzają części nadziemnych rośliny.

Zaletą (?) jest możliwość samo odnawiania się, co eliminuje konieczność corocznych nasadzeń,

(zwłaszcza w przypadku stanowisk trudnych do uprawy np. na stoku).

PLON

gatunek o bardzo wysokim potencjale produkcyjnym – 12-36 t/ha, bulw- 31-75 t/ha

łączny plon suchej masy – 10-16 t/ha

Wykorzystanie

- **produkcja**
  (wysoka wartość energetyczna peletów w stosunku do objętości - paliwo jednorodne i łatwe do transportowania)
- **produkcja biogazu** zarówno świeża masa części nadziemnych jak i po przewiędnięciu lub zakiszeniu
- **produkcja bioetanolu**, wydajność etanolu z 1 ha topinambru oceniana jest na ok. 2610 dm ^{3} /ha
- **pasza dla bydła** – bulwy i części nadziemne

Palczatka Gerarda
(*Andropogon gerardi*)

Ojczyzną tego gatunku są prerie Ameryki Północnej. Jako gatunek ciepłolubny wegetację rozpoczyna dopiero w maju, dając największe przyrosty biomasy w VI-VIII.

Kwitnie od VIII do X, nasiona zawiązuje w październiku. Dobrze znosi zasolenie i suszę. Plonowanie: 6-20 t/ha.

Spartina preriowa
(Spartina pectinata)

Pochodzenie: Ameryka Północna.

Spartina preriowa nie jest rośliną wymagającą - dobrze sprawdza się na glebach V i VI klasy.

Plonowanie: 17-29 t/ha.

Obsada: do 10 roślin/ 1m^2.

Rdest sachaliński
(Polygonum sachalinense)

Pochodzenie: Azja wschodnia.

Zbiór to miesiąc luty, marzec i kwiecień. Zbiór roślin do celów energetycznych zaleca się wykonywać dwuetapowo.

Etap I to ścięcie kosiarką rotacyjno-bijakową, po kilku dniach II etap, zbiór prasą w formie balotów.

Rdest można także zbierać w formie zrębek maszynami do zbioru kukurydzy.

Wydajność na glebach rolniczych przy wspomagającym nawożeniu, wynosi do 20 ton z 1ha, przy wilgotności 20%, przy wartości opałowej około 15 MJ/kg.

Róża wielokwiatowa
(Rosa multiflora)

Róża wielokwiatowa występuje w formie bardzo wysokich i szerokich krzewów, osiągających wysokość od 4 do 7 m.

Gatunek mało wymagający pod względem klimatycznym i glebowym. Róża wielokwiatowa dobrze znosi ubogie gleby piaszczyste klas V i VI.

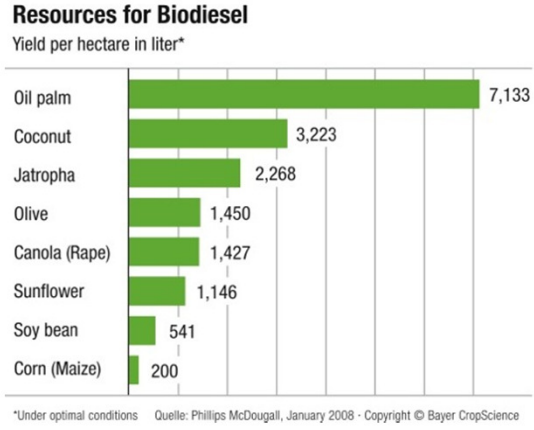
Duża odporność na niekorzystne warunki pogodowe.

Plon w granicach 10 - 20 t.

Jatrofa przeczyszczająca, obrzydlec przeczyszczający (*Jatropha curcas*) – gatunek rośliny z rodziny wilczomleczowatych.

Występuje jako roślina rodzima na obszarze Ameryki Południowej i Środkowej

Plon ok. 2t/ha
zawartość tłuszczu 30-40%



http://biofuels-energy.com/wp-content/uploads/2011/07/jatropha-bio-diesel.jpg

Potencjalny areał uprawy rzepaku w Polsce i jego plony

Uprawa rzepaku:

- w Europie ponad 80% areału zajętego przez rośliny oleiste,
- w Polsce jego udział przekracza 95% areału uprawy tej grupy roślin.

W produkcji dominuje ozima forma rzepaku.

W okresie ostatnich 20 lat powierzchnia uprawy rzepaku, średnio w kraju, wynosiła około 400 - 450 tys. ha.

Rzepak jest również rośliną o dużej zmienności plonowania w latach, od 1,59 t/ha do 2,78 t/ha.

Średnie plony krajowego rzepaku są niższe o ok. 30% od plonów uzyskiwanych w krajach Europy Zachodniej.

Przydatność krajowych gleb do uprawy rzepaku (wg IUNG)

Gleby	Kompleks glebowy	Powierzchnia		Plon potencjalny (t/ha)
		mln ha	%	
B. dobre	1, 2, 10	3,39	24	3,6 - 4,0
Dobre	3, 4, 8, 11	3,63	26	3,0 – 3,6
Średnie	5	2,24	16	3,0
Słabe	6, 9, 12	3,19	23	2,5 – 3,0
B. słabe	7, 13	1,64	12	1,5

Dlaczego Bioester?

Powody wprowadzenia Bioestru

- Obowiązek realizacji Narodowych Celów Wskaźnikowych sprzedaży biopaliw od 2008 r.
- Wspieranie i promowanie inicjatyw prośrodowiskowych
- Dywersyfikacja dostaw surowca do produkcji paliw

Zastosowanie Bioestru

- transport samochodowy
- maszyny rolnicze
- maszyny stacjonarne
- kolej
- do celów technologicznych

Aktualna rentowność B100

Koszty zakupu biopaliwa B100 są znacznie wyższe, niż cena jego sprzedaży, co wynika z ograniczonego rynku B100 oraz sezonowości tego biopaliwa.

Wyzwania dla nauki i gospodarki

- badania nad wysoko wydajnymi roślinami,
- racjonalny rozwój uprawy roślin,
- zmiany w polityce fiskalnej państwa,
- współpraca międzysektorowa,
- aktywna promocja biopaliw wśród konsumentów.

Podsumowanie

Rozwój roślin energetycznych w Polsce jest jeszcze mało niestabilny. Obserwowane w zwłaszcza w ostatnim roku spowolnienie rozwoju w tej dziedzinie wynika przede wszystkim z takich przyczyn jak wysokie koszty instalacji grzewczych, nie dopracowana logistyka, często tam gdzie jest surowiec nie ma odbiorcy i odwrotnie, braku wiedzy w zakresie przygotowania i magazynowania biomasy, a także mało przychylnej polityki w zakresie roślin energetycznych.

Jednakże wzrost cen energii oraz nasze zobowiązania wobec Unii Europejskiej będą sprzyjały wzrostowi zainteresowania uprawą tych roślin.

KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ

Katarzyna Panasiewicz

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
Katedra Agronomii

www.ozewortal.pl

„Upowszechnienie badań na temat odnawialnych źródeł energii oraz wsparcie ochrona własności intelektualnej z tego obszaru"
Działanie 4.2 Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki –
„Rozwój kwalifikacji kadr systemu B + R i wzrost świadomości roli nauki w rozwoju gospodarczym "

EKSPERT–SITR Spółka z o.o.
ul. Jana z Kolna 38, 75-204 Koszalin
tel./fax +48 94 342 25 81, 94 342 39 13
sitr.koszalin@ekspert-sitr.pl

Partner projektu: Stowarzyszenie Naukowo-Techniczne Inżynierów i Techników Rolnictwa Zarząd Główny w Warszawie

CHWASTY

i ich zwalczanie w roślinach uprawianych na cele energetyczne

dr Urszula Dopierała

INSTYTUT OCHRONY ROŚLIN – PIB
ZAKŁAD EKOLOGII I OCHRONY ŚRODOWISKA

CHWASTY I ICH ZWALCZANIE W ROŚLINACH UPRAWIANYCH NA CELE ENERGETYCZNE

Seminarium Naukowe
„Popularyzacja prac badawczo-rozwojowych z zakresu odnawialnych źródeł energii"

Urszula Dopierała

Poznań, 23 lutego 2012

ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII
OZE

Czarnoksiężnik
z krainy OZ(E)

Biomasa pochodząca z upraw roślin energetycznych w Polsce stanowi znaczący składnik odnawialnych zasobów energii.

Energia z biomasy jest wykorzystywana głównie do produkcji energii cieplnej i elektrycznej oraz do produkcji biopaliw płynnych i gazowych.

Polityka światowa a uprawa roślin energetycznych

- Zmniejszające się naturalne zasoby surowców energetycznych (kopalin) oraz wzrastające ceny energii na świecie spowodowały zainteresowanie się uprawą roślin energetycznych do pozyskiwania energii nazywanej też z racji pochodzenia energią ekologiczną, odnawialną, zieloną czy pozakopalnianą.
- Poszerzanie areałów upraw roślin energetycznych wynika z realizacji programów zmierzających do zwiększenia udziału energii odnawialnej z biomasy w ogólnym bilansie energetycznym kraju (w ramach dążenia krajów Unii Europejskiej do samowystarczalności energetycznej uniezależniającej od wahań na rynku światowym).

Wykorzystanie biomasy roślinnej do wytwarzania energii cieplnej:

- mała energetyka: przystosowane piece i kotły opalane biomasą w indywidualnych gospodarstwach domowych i kotłowniach ZEC,
- duża energetyka: elektrownie i elektrociepłownie - wymogi Unii Europejskiej nakładają na te zakłady obowiązek spalania biomasy pochodzenia rolniczego i posiadania tzw. zielonego certyfikatu.

Rośliny energetyczne najczęściej uprawiane w kraju do produkcji energii z biomasy

Rośliny wieloletnie przetwarzane głównie na energię cieplną	Rośliny jednoroczne przetwarzane głównie na komponenty do biopaliw
1	2
Rośliny najczęściej uprawiane: wierzby, głównie wierzba wiciowa miskant olbrzymi (trawa) ślazowiec pensylwański topinambur Rośliny uprawiane rzadziej: topole miskant cukrowy (trawa) spartina preriowa (trawa) palczatka Gerarda (trawa) róża wielokwiatowa	Tradycyjne uprawy rolnicze: rzepak kukurydza i inne zboża ziemniaki buraki cukrowe

Rośliny bardzo rzadko uprawiane oraz proponowane do uprawy na cele energetyczne

1	2
robinia akacjowa	słonecznik
mozga trzcinowata	len
trzcina pospolita	konopie
sylifia (aster amerykański)	proso
nawłocie	gryka
rdestowiec sachaliński	szarłat
rdestowiec ostrokończysty	lnianka
barszcz Sosnowskiego	sorgo

Uwaga! W grupie pierwszej znajdują się gatunki obce o właściwościach inwazyjnych (rdestowe, barszcz, nawłocie, aster) oraz gatunki o nierozpoznanym jeszcze poziomie zagrożenia dla rodzimej przyrody.

Przygotowanie gleby przed posadzeniem rośliny energetycznej

Uprawom roślin energetycznych, tak jak każdej innej uprawie, zagrażają chwasty.

Bardzo ważnym elementem w walce z chwastami jest sadzenie roślin „energetycznych" w odchwaszczonej glebie.

Jeżeli przeznaczona pod uprawę rola była odłogowana, najczęściej stosuje się następujące zabiegi: koszenie i zebranie chwastów, talerzowanie, bronowanie, opryskiwanie herbicydami (np. Roundup).

Celem wszystkich wykonanych zabiegów jest dobre przygotowanie gleby pod uprawę oraz maksymalne pomniejszenie banku zalegających nasion.

Przygotowanie gleby przed posadzeniem rośliny energetycznej cd

Do czynników wpływających na jakość zachwaszczenia należy zaliczyć również inne czynności związane z wymaganiami wytypowanej do uprawy rośliny: dostosowanie odczynu kwasowo-zasadowego gleby i uzupełnienie jej w składniki pokarmowe. Glebę można nawozić osadami ściekowymi (należy stosować osad o badanym składzie, który jest dopuszczany do zastosowania w rolnictwie) lub nawozami mineralnymi (np. nawozami typu Silvamix (z Czech)).

Jeżeli sadzenie roślin następuje wiosną, to pole powinno być całkowicie przygotowane jesienią – wykonuje się wtedy na ogół orkę głęboką, kultywatorowanie i bronowanie.

Przykład - przygotowanie nieużytku do uprawy wierzby w Łapach na Podlasiu

Jesienią - nawożenie osadami ściekowymi pochodzącymi z pobliskiej oczyszczalni, wyrównanie pola ciągnikiem gąsienicowym, wykonanie głębokiej orki ciągnikiem z pługami 2-skibowymi.

Wiosną następnego roku - wyrównanie pola broną sprężynową (w marcu),

przystąpienie do ręcznego sadzenia zrzezów (sztobrów) wierzby wiciowej.

Rośliny energetyczne – nowy układ zbiorowisk chwastów

Nowy typ upraw pociąga za sobą kształtowanie się w nich nowych kompozycji gatunkowych chwastów.

Zróżnicowanie florystyczne plantacji zależy od:

- warunków siedliskowych
- typu roślinności poprzedzającej założenie plantacji
- gatunku uprawianej rośliny
- stosowanych zabiegów pielęgnacyjnych
- wieku plantacji

Rodzaje siedlisk przeznaczonych pod uprawę roślin energetycznych

Plantacje roślin energetycznych można zakładać na różnych siedliskach:

- segetalnych (porolnych)
- ruderalnych (odłogach, nieużytkach)
- łąkowych
- leśnych

Ziemia rolna w okolicy Głogowa
Odłóg jednoroczny
po uprawie zbóż.
Zdjęcie wykonane w lipcu

Kierunki zmian bioróżnorodności chwastów w uprawach roślin energetycznych

Na poszczególnych siedliskach stwierdza się istotne zróżnicowanie składu gatunkowego chwastów. Ich skład, zwłaszcza w pierwszym roku uprawy rośliny energetycznej, jest zdeterminowany przez gatunki stanowiące relikty dawnych siedlisk.

Uprawy założone na terenach po łąkach charakteryzują się zazwyczaj większym bogactwem gatunkowym niż na siedliskach porolnych, na których dominują gatunki uciążliwych chwastów polnych.

W pierwszym roku po założeniu plantacji obserwuje się też największe bogactwo gatunkowe chwastów z przewagą gatunków krótkotrwałych (rocznych). Często już po pierwszym zbiorze obserwuje się spadek ogólnej liczby gatunków.

Kierunki zmian bioróżnorodności chwastów w uprawach roślin energetycznych - cd

Wraz z wiekiem uprawy (ograniczenie dostępu światła) maleje ogólna liczba gatunków oraz liczebność poszczególnych gatunków w runie.

Po kilkuletniej uprawie mogą zachodzić zmiany składu gatunkowego wskazujące na tworzenie się zbiorowisk nawiązujących do fitocenozy siedliska wyjściowego (przed założeniem plantacji) oraz do fitocenoz sąsiadujących.

W starszych uprawach roślin energetycznych wzrasta udział gatunków wieloletnich (trwałych) i udział gatunków chwastów rodzimych (apofitów).

W uprawach starszych może wystąpić całkowite pokrycie gleby przez chwasty, które nie powoduje jednak negatywnego wpływu na kondycję uprawianej wierzby.

Chwasty roczne i wieloletnie zagrażające uprawom roślin energetycznych

Roczne		Wieloletnie	
Jednoliścienne (trawy):		Jednoliścienne (trawy i turzycowate):	
Echinochloa crus-galli	*Apera spica-venti*	*Holcus lanatus*	*Elymus repens*
Poa annua		*Bromus intermis*	*Agrostis stolonifera*
		Poa pratensis	*Lolium perenne*
		Carex ovalis	
Dwuliścienne:		Dwuliścienne:	
Aethusa cynapium	*Anchusa arvensis*	*Artemisia vulgaris*	*Achillea millefolium*
Capsella bursa-pastoris	*Chenopodium album*	*Aegopodium podagraria*	*Cirsium arvense*
Centaurea cyanus	*Conyza canadensis*	*Cichorium intybus*	*Epilobium sp.*
Erigeron canadensis	*Daucus carota*	*Glechoma hederacea*	*Hypericum perforatum*
Fallopia convolvulus	*Matricaria indora*	*Plantago sp.*	*Ranunculus repens*
Galium aparine	*Melandrium album*	*Rumex sp.*	*Sonchus arvensis*
Polygonum sp.	*Stellaria media*	*Solidago sp.*	*Taraxacum officinale*
Senecio vulgaris	*Veronica sp.*	*Tanacetum vulgare*	*Tussilago farfara*
Viola arvensis		*Urtica dioica*	*Vicia sp.*
		Skrzypy: *Equisetum arvense*	

Regulacja zachwaszczenia w pierwszym roku uprawy

Warunkiem prawidłowego rozwoju rośliny uprawnej jest niedopuszczenie do jej nadmiernego zachwaszczenia. Szczególnie w pierwszym roku plantacja wymaga zwalczania chwastów ponieważ świeżo posadzone młode, ukorzeniające się rośliny nie stanowią silnej konkurencji dla szybko rosnących chwastów.

Krytycznym okresem na świeżo założonej plantacji są pierwsze (3-6) tygodnie od posadzenia. Nie usunięcie chwastów w tym czasie może spowodować całkowite zahamowanie wzrostu i rozwoju posadzonych roślin.

W następnych latach konkurencyjność chwastów znacznie maleje gdyż to roślina uprawna zaczyna górować nad nimi, a poprzez szybki przyrost na wysokość i silne rozkrzewienie doprowadza do zacienienia międzyrzędzi (walka o dostęp do światła).

Mechaniczna regulacja zachwaszczenia

Wobec braku opracowania metod chemicznych na plantacjach roślin energetycznych wykorzystuje się mechaniczną eliminację jako główne narzędzie walki z chwastami. Do obróbki międzyrzędzi (dopóki wysokość rośliny uprawnej na to pozwala) wykorzystuje się narzędzia uprawowe, takie jak kultywator czy agregat uprawowy oraz różnego typu kosiarki (wykaszanie chwastów). Najprostszym, choć pracochłonnym, sposobem jest odchwaszczanie ręczne (motyczenie).

Stan dwóch plantacji wierzby wiciowej założonych w okolicy huty miedzi GŁOGÓW
odchwaszczone ręcznie

Mechaniczna regulacja zachwaszczenia -cd

Wykonane w sezonie wiosennym jednorazowe odchwaszczenie nie chroni w pełni uprawy. Taką gwarancję dają już dwa zabiegi.

Najczęściej (np. w maju) pierwszym zabiegiem jest wykaszanie chwastów w rzędach i międzyrzędziach (np. kosiarką spalinową) wraz ze zgrabieniem i usunięciem z plantacji ściętej biomasy, a następnie (np. w czerwcu), kiedy pojawia się zachwaszczenie wtórne, wykonuje się ręczne pielenie.

W okresie pierwszych dwóch lat uprawy podstawowe zabiegi na plantacji mogą ograniczać się jedynie do niszczenia chwastów poprzez wykaszanie oraz ręczne pielenie. Tylko mechaniczne odchwaszczanie stosuje się najczęściej na plantacjach o małym areale.

Chemiczna regulacja zachwaszczenia

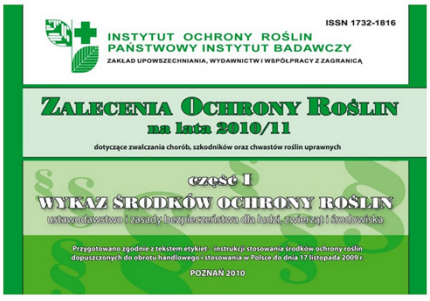
Na rynku krajowym o obrocie handlowym istnieje bogaty asortyment herbicydów przydatnych do regulacji zachwaszczenia upraw rolniczych i warzyw.

Wśród nich należy szukać preparatów selektywnych w stosunku do uprawianych gatunków i ich odmian oraz nowych krzyżówek czy klonów roślin energetycznych.

W „Zaleceniach Ochrony Roślin na lata 2010/2011" (wydawanych cyklicznie przez IOR-PIB) widnieje tylko jeden preparat zarejestrowany do stosowania w uprawie wierzby koszykarskiej.

Jest nim Lontrel 300 SL.

(s.a. chlopyralid)



Zastosowanie preparatu Lontrel 300 SL w uprawie wierzbie koszykarskiej

Preparat ten zwalcza chwasty dwuliścienne
przedwschodowo i powschodowo
(w momencie ruszenia wegetacji)

Zastosowanie wg zaleceń:

dawka 0,5 l/ha

nowo nasadzona plantacja - od pierwszego dnia po posadzeniu

plantacja jednoroczna – przed ruszeniem wegetacji

dawka 0,75 l/ha

plantacja 2-3 letnia – przed rozpoczęciem wegetacji

plantacje starsze – przed rozpoczęciem wegetacji

Chemiczna regulacja zachwaszczenia na plantacjach wierzby energetycznej

Jedyny zarejestrowany herbicyd (Lontrel) nie jest w stanie w pełni zabezpieczyć plantacji wierzby energetycznej przed konkurencją z różnymi gatunkami chwastów.

Niektórzy plantatorzy praktykują wiosną jednorazowy oprysk międzyrzędzi glifosatem (np. Roundup 360 SL).

Dlatego należy jak najszybciej opracować programy chemicznego zwalczania chwastów u uprawach wierzby przeznaczonej na cele energetyczne.

Dużą niedogodnością w opracowywaniu metod chemicznego zwalczania chwastów jest problem zróżnicowanej podatności (wrażliwości) odmian wierzby (jak również innych gatunków roślin energetycznych) na herbicydy w zależności od substancji aktywnej oraz terminu ich aplikacji.

Chemiczna regulacja zachwaszczenia na plantacjach wierzby energetycznej

W Zakładzie Ekologii i Zwalczania Chwastów Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa Państwowego Instytutu Badawczego we Wrocławiu rozpoczęto cykl badawczy w celu ustalenia wrażliwości szeregu odmian i klonów wierzby krzewiastej na różne substancje aktywne herbicydów. Testowane herbicydy stosowano w maksymalnie zalecanych dawkach w terminach: przed posadzeniem zrzezów (T-0), 3 dni po posadzeniu zrzezów (T-1), po ukazaniu się pierwszych liści wierzby (T-2), w fazie 2-3 pędów o wykształconych 6-8 par liści (T-3) oraz w fazie 2-3 pędów posiadających 8-10 par liści (T-4).

Chemiczna regulacja zachwaszczenia wierzby energetycznej – cd badań IUNG-PIB

Przeprowadzone w IUNG-PIB Wrocław badania dają ogólny pogląd na możliwość chemicznego odchwaszczania plantacji wierzby dostępnymi w handlu herbicydami w pierwszym roku jej założenia:

W badaniach wykazano, że wiele preparatów zalecanych do odchwaszczania buraka, rzepaku i strączkowych może być przydatnych do stosowania na plantacjach wierzby gdyż wszystkie testowane preparaty wykazywały się dużą selektywnością, a przebadane odmiany reagowały w podobnym stopniu na herbicydy.

Plantacja wierzby dwuletniej przed zbiorem

Chemiczna regulacja zachwaszczenia wierzby energetycznej – cd badań IUNG-PIB

Do szczególnie przydatnych zaliczono te, które można stosować przed sadzeniem (T-0), lub po kilku dniach od posadzenia zrzezów (T-1) (np. Casoron 170 CS, Teridox 500 EC, Grodyl 75 WG, Dual Gold 960 EC, Pyramin 65 WP, Tornado 700 SC, Venzar 80 WP, Fuego 500 SC, Butisan Star 416 S.C., Alatrif 380 EC, Torero 500 SC, Flexidor 500 SC).

Do przydatnych zaliczyć można testowane graminicydy (Targa Super 5 EC, Fusilade Forte 150 EC, Perenal 104 EC, Pantera 040 EC), które aplikowane w terminie T-3 (ulistnione rośliny miały 20-40 cm wysokości) nie hamowały dalszego wzrostu roślin wierzby.

Aplikacja herbicydu w terminach późniejszych (T-3 i T-4) powodowała u niektórych odmian pojawienie się początkowych objawów oddziaływania fitotoksycznego. Objawy te zanikały po 3-4 tygodniach od aplikacji herbicydu i nie miały wpływu na dalszy rozwój roślin.

Chemiczna regulacja zachwaszczenia rocznych plantacji miskanta

Na podstawie badań prowadzonych w IUNG-PIB we Wrocławiu:
Testowane herbicydy aplikowano w różnych terminach

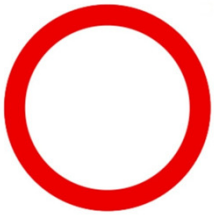
1. Najlepsze efekty w regulacji zachwaszczenia osiągnięto stosując herbicydy Merlin Super 537 SC oraz Quazar 550 SC w terminie do 7 dni po posadzeniu sadzonek. Środki te skutecznie eliminowały zarówno gatunki jednoliścienne, np. *Echinochloa crus-galli,* jak i dwuliścienne, np. *Anthemis arvensis, Chenopodium album, Thlaspi arvense, Polygonum aviculare, Viola arvensis, Descurainia sophia, Centaurea cyanus, Sonchus arvensis*. Również stosowane w tym terminie preparaty zawierające acetochlor, chlorsulfuron i trifluralinę nie działały fitotoksycznie na młode rośliny miskanta.

2. Do herbicydów zastosowanych w fazie ukazywania się 2-3 pędów i 3-5 liści miskanta nie powodujących żadnych uszkodzeń uprawianej rośliny należały preparaty zawierające thifensulfuron + chlorsulfuron i mesotrione.

Chemiczna regulacja zachwaszczenia rocznych plantacji miskanta

3. Do najskuteczniejszych herbicydów stosowanych w fazie 5–7 pędów (5–7 liści) miskanta zaliczono preparaty Huzar 05 WG, Atribut 70 WG + Mustang 306 SE oraz Maister 310 WG + Actirob 842 EC. Dużą skutecznością względem chwastów oraz brakiem uszkodzeń na roślinach miskanta w tej fazie wzrostu cechowały się preparaty zawierające mesotrione + MCPA oraz chlorsulfuron + 2,4-D + dicamba.

Chemiczna regulacja zachwaszczenia rocznych plantacji miskanta - cd



1. Herbicyd Maister 310 WG (s.a. jodosulfuron metylosodowy i foramsulfuron), pomimo skutecznego zniszczenia chwastów, powodował bardzo silne uszkodzenia sadzonek, co w konsekwencji doprowadziło do ich zamierania. Herbicyd ten nie nadaje się do stosowania na plantacjach miskanta.

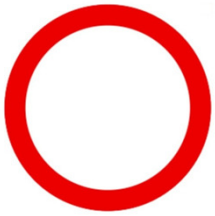
2. Również nie poleca się stosowania preparatów zawierających nikosulfuron i rimsulfuron z powodu wyraźnego hamowania wzrostu roślin miskanta utrzymującego się do końca wegetacji.

Chemiczna ochrona plantacji miskanta przed chwastami jednoliściennymi

Na podstawie badań prowadzonych w IUNG-PIB we Wrocławiu:

1. Przeprowadzone badania potwierdziły możliwość zastosowania w uprawach rocznych herbicydów Apyros 75 WG, Huzar 05 WG, Chisel 75 WG, Callisto 100 EC, Targa Super 05 EC, Perenal 104 EC, Focus Ultra 100 EC do zwalczania chwastów jednoliściennych.
2. Najlepszymi efektami w ochronie rocznych plantacji miskanta – z powodu wysokiej selektywności i skuteczności – cechował się Apyros 75 WG przeciwko *Apera spica-venti* oraz Callisto 100 SC w odniesieniu do *Echinochloa crus-galli*.
3. Na plantacjach starszych (2- i 3-letnich), na których stwierdzono masowe występowanie *Elymus repens* możliwe jest stosowanie graminicydów, ale tylko w ściśle określonych warunkach, a mianowicie w fazie tzw. „szpilkowania" roślin miskanta. Z testowanych graminicydów, najlepsze rezultaty w ograniczaniu *E. repens* uzyskano po zastosowaniu preparatu Perenal 104 EC w dawce 1,25 l/ha – właśnie w fazie „szpilkowania" roślin.

Chemiczna ochrona plantacji miskanta przed chwastami jednoliściennymi - cd



Środkiem nie nadającym się do stosowania w praktyce, ze względu na uszkodzenia roślin miskanta jest

Titus 25 WG

(s.a. rimsulfuron)

aplikowany w dawce 60g/ha.

Selektywność herbicydów w nasadzeniach ślazowca pensylwańskiego

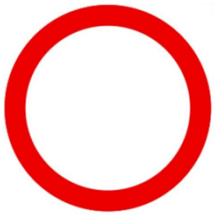
Na podstawie badań prowadzonych w IUNG-PIB we Wrocławiu:

Na plantacji stwierdzono występowanie 6 gatunków rocznych, z których 3 (*Echinochloa crus-galli*, *Chenopodium album* i *Galinsoga parviflora*) stanowiły realne zagrożenie dla wzrostu i rozwoju roślin ślazowca.

1. Najlepsze efekty w regulacji zachwaszczenia (przy nieznacznej fitotoksyczności) uzyskano stosując dwie mieszaniny zbiornikowe herbicydów: Goltix 70 WG + Dual Gold 960 EC w fazie 1-2 liści oraz Betanal Progress AM EC + Targa Super 5 EC w fazie 3-4 liści ślazowca.

2. Najsłabsze działanie względem występujących gatunków chwastów stwierdzono dla herbicydu Command Top 375 CS stosowanego w fazie 1-2 liści oraz mieszaniny zbiornikowej Kerb 50 WP + Pantera 040 EC aplikowanej w fazie 3-4 liści ślazowca.

Selektywność herbicydów w nasadzeniach ślazowca pensylwańskiego - cd



Preparaty nie nadające się do stosowania w praktyce na plantacjach ślazowca: mieszanina zbiornikowa zawierająca **Afalon Dyspersyjny 450 SC + Dual Gold 960 EC,** która powodowała uszkodzenia w postaci chlorozy i nekrozy liści utrzymujące się przez okres aż 70 dni. Ponadto doprowadzała do zahamowania wzrostu, które utrzymywało się do końca wegetacji roślin ślazowca pensylwańskiego.

Wnioski z testów chemicznego zwalczania chwastów w trzech gatunkach uprawianych roślin

1. Selektywność dla sadzonek roślin energetycznych oraz skuteczność działania badanych herbicydów uzależniona jest od terminu ich aplikacji oraz fazy rozwojowej rośliny uprawnej.
2. Uszkodzenia sadzonek przez herbicydy utrzymujące się przez okres kilku tygodni od momentu aplikacji nie wpływają znacząco na dalszy ich rozwój.

Wnioski z testów chemicznego zwalczania chwastów w trzech gatunkach uprawianych roślin

3. Najlepsze efekty w regulacji zachwaszczenia osiąga się stosując przebadane herbicydy w terminie 7 dni po posadzeniu roślin.
4. Jeden zabieg herbicydowy nie zabezpiecza w pełni plantacji przed konkurencją ze strony chwastów. Spowodowane jest to ograniczonym spektrum działania badanych herbicydów, jak również pojawianiem się w przeciągu kilku tygodni od momentu aplikacji zachwaszczenia wtórnego.

Gatunki chwastów najczęściej występujące w uprawie wierzby energetycznej

Wierzba energetyczna (*Salix viminalis*) jest najpopularniejszą wieloletnią rośliną energetyczną uprawianą w Polsce.

Różnorodność gatunkowa uzależniona jest głównie od regionu kraju i dotychczasowego użytkowania siedliska (siedliska pierwotnego).

Plantacja wierzby wiciowej w okolicy huty miedzi GŁOGÓW zachwaszczona głównie przez *Cichorium intybus*, *Echinochloa crus-galli* i *Viola arvensis*.

Przykłady zachwaszczenia upraw wierzby energetycznej w zależności od typu siedliska w różnych regionach kraju

W warunkach Polski południowo-zachodniej, w uprawie założonej na dwóch użytkach zielonych (po łące), należących do różnych jednostek fitocenotycznych, naliczono odpowiednio 62 i 51 taksonów. Na pierwszym siedlisku gatunki dominujące to: *Solidago gigantea*, *Poa trivialis*, *Holcus lanatus*, natomiast na drugim: *Juncus effusus*, *Poa trivialis*, *Aegopodium podagraria*, *Fallopia convolvulus*, *Urtica dioica* i *Alnus glutinosa*.

Fallopia convolvulus

W uprawie na terenach porolnych naliczono 36 taksonów, zdecydowanie największą dominacją cechował się perz (*Elymus repens*).

Przykłady zachwaszczenia upraw wierzby energetycznej w zależności od siedliska w różnych regionach kraju – cd

W warunkach Sudetów, w pierwszym roku po posadzenia wierzby na stanowiskach uprzednio ugorowanych i odłogowanych wśród odnotowanych 35 taksonów dominującymi gatunkami chwastów były: *Tanacetum vulgare*, *Urtica dioica* i *Artemisia vulgaris* oraz z traw *Poa annua* i *P. pratensis*.

W Osinach (oddział IUNG-PIB Puławy) zaobserwowano różnice w zachwaszczeniu między uprawami wierzby wiciowej w 2. i 5. roku użytkowania na gruntach porolnych.

W obu uprawach naliczono 11 gatunków chwastów, jednak w przypadku uprawy 5-letniej wszystkie chwasty występowały okazjonalnie. Natomiast w uprawie 2-letniej gatunkami dominującymi były *Melandrium album* i *Erigeron canadensis*, a gatunkami występującymi obficie i często – *Viola arvensis*, *Capsella bursa-pastoris*, *Rumex acetosella* i *Artemisia absinthium*.

Przykłady zachwaszczenia upraw wierzby energetycznej w zależności od siedliska w różnych regionach kraju – cd

W 2- i 4-letnich uprawach wierzby wiciowej założonych na siedliskach połąkowych (Muchów, Pogórze Kaczawskie), gatunkami stałymi i najczęstszymi w zbiorowisku były: *Elymus repens, Achillea millefolium, Cirsium arvense, Holcus lanatus* oraz *Taraxacum officinale*. Wśród gatunków chwastów dominowały formy wieloletnie nad krótkotrwałymi. Pomimo prawie całkowitego pokrycia powierzchni gleby przez chwasty nie zaobserwowano ich negatywnego wpływu na kondycję uprawianej wierzby.

Możliwości rozwoju chwastów w uprawach miskanta, topinambura i rdestowca

Miskant olbrzymi (*Miscanthus x giganteus*) - wieloletnia trawa kępowa oraz topinambur (*Helianthus tuberosus*) i rdestowiec sachaliński (*Reynoutria sachalinensis*) – rośliny dwuliścienne, jako gatunki obce w naszej strefie klimatycznej przejawiające dużą ekspansywność zdefiniowano jako inwazyjne lub potencjalnie inwazyjne.

Ocenę stanu zachwaszczenia przeprowadzano na poletkach doświadczalnych założonych na gruntach porolnych w Osinach (IUNG-PIB Puławy).

Dobrze przeprowadzona agrotechnika, a zwłaszcza zabiegi odchwaszczające w pierwszym roku uprawy oraz bardzo duża zdolność konkurencyjna tych gatunków, pozwoliła w krótkim czasie na uwolnienie plantacji od chwastów. Miskantus wytwarzał około 90 szybkorosnących pędów, dokładnie zacieniających glebę, co uniemożliwiło rozwój chwastów. Podobnie szybkie pokrycie gleby następuje w przypadku topinambura i rdestowca.

Uprawy miskanta, topinambura i rdestowca - cd

Analiza zachwaszczenia po 5 latach prowadzenia plantacji z tymi roślinami wskazywała na małą różnorodność, z przewagą gatunków rocznych i dwuletnich występujących pojedynczo:

- w uprawie miskantusa: 6 gatunków dwuliściennych, 1 trawa (Elymus repens) i skrzyp,
- w uprawie topinambura: 10 gatunków dwuliściennych, 1 trawa (Apera spica-venti) i skrzyp,
- w uprawie rdestowa sachalińskiego: jedynie 6 gatunków dwuliściennych.

Zachwaszczenie miskanta w południowo - zachodniej Polsce

Uprawy założono na gruntach stanowiących uprzednio użytek zielony, odłóg oraz grunty rolne. Na 5 plantacjach, w 1- i 2-letnich nasadzeniach miskanta, wystąpiło w sumie 70 gatunków chwastów reprezentujących zbiorowiska łąkowe, ruderalne i segetalne. Na poszczególnych plantacjach liczebność gatunków chwastów wynosiła od 19 do 40 taksonów z przewagą gatunków rocznych.

Gatunki stanowiące dużą konkurencję dla miskanta to:

rośliny jednoroczne - *Agrostis stolonifera, Echinochloa crus-galli, Anthemis arvensis, Amaranthus retroflexus, Conyza canadensis, Chenopodium album, Galium aparine, Matricaria maritima ssp. inodora, Polygonum persicaria, Polygonum amphibium i Viola arvensis;*

rośliny wieloletnie - *Elymus repens, Cirsium arvense, Plantago major i Equisetum arvense.*

Wymienione gatunki stanowią dużą konkurencję dla wzrostu i rozwoju miskanta, szczególnie w pierwszym i drugim roku prowadzenia plantacji. Jeżeli nie zostałyby one odpowiednio szybko ograniczone, to ich silna konkurencja może doprowadzić do zahamowania wzrostu miskanta, a w konsekwencji do likwidacji takiej plantacji.

Bioróżnorodność chwastów w uprawie mozgi trzcinowatej

Mozga trzcinowata (*Phalaris arundinacea*) to wysokowydajna trawa wielokośnych łąk. Obok trzciny pospolitej zaliczana jest do najbardziej dorodnych i okazałych traw naszej flory. Niski koszt założenia plantacji, jej trwałość (do 15 lat) oraz możliwość zbioru biomasy przy pomocy tradycyjnych maszyn rolniczych to cechy przemawiające za uprawą tego gatunku na cele energetyczne.

Zwarcie łanu tej trawy nie pozwala na rozwój chwastów. W kilkuletniej uprawie mozgi na gruntach porolnych obserwuje się z tego powodu niewielką bioróżnorodność gatunkową (3-8 gatunków chwastów występujących sporadycznie).

Możliwości rozwoju chwastów w uprawie ślazowca pensylwańskiego

Rośliny ślazowca pensylwańskiego (*Sida hermaphrodita*) są długowieczne (plantacje można eksploatować do 20 lat). Rośliny tworzą mocne kępy, a łodygi wyrastają do 3 m wysokości. Ślazowiec jest wrażliwy na początkowe zachwaszczanie.

Możliwości rozwoju chwastów w uprawie ślazowca obserwowano po 2, 3 i 5 latach od założenia plantacji doświadczalnych na gruntach porolnych w Osinach (IUNG-PIB Puławy). W tym okresie przeprowadzano mechaniczne odchwaszczanie oraz chemiczne preparatami triazynowymi.

Po 2 latach prowadzenia plantacji o gęstości 20 tys. sadzonek/ha stwierdzono występowanie 23 gatunków chwastów dwuliściennych (17 gatunków rocznych i 6 wieloletnich) typowych w uprawach rolniczych, 2 gatunki traw (*Poa annua i Juncus effusus*) i skrzyp (*Equisetum arvense*). Wszystkie gatunki występowały okazjonalnie.

Uprawa ślazowca pensylwańskiego - cd

Po 3 latach prowadzenia plantacji założonej z siewu gatunkami dominującymi były *Viola arvensis* i *Apera spica-venti*, ponadto okazjonalnie wystąpiło 12 gatunków dwuliściennych. Po 5 latach na polu, na którym obsada roślin była niższa (10 tys. sadzonek/ha) oraz stosowano przez 5 lat te same herbicydy doszło do kompensacji trzech gatunków charakterystycznych dla zasobnego siedliska: *Stellaria media*, *Galium aparine* i *Urtica dioica*, a sporadycznie wystąpiły 3 gatunki.

Viola arvensis

Apera spica-venti

Galium aparine

Bioróżnorodność chwastów w uprawie topinambura i róży wielokwiatowej na Pomorzu Środkowym

Na 11 plantacjach topinambura (*Helianthus tuberosus*) zanotowano ogółem 99 gatunków chwastów, natomiast na 2 plantacjach róży wielokwiatowej (*Rosa multiflora*) – 114 gatunków.

W uprawie topinambura za najgroźniejsze (o wysokim stopniu stałości i pokrycia gleby) uznano: *Artemisia vulgaris, Equisetum arvense, Fallopia convolvulus, Galium aparine, Galeopsis tetrahit i Rumex acetosa*;

a w uprawie róży - *Achillea millefolium, Artemisia vulgaris, Cirsium arvense, Equisetum arvense, Elymus repens, Galium aparine, Holcus lanatus, Hypericum perforatum, Sonchus arvensis, Taraxacum officinale i Viola arvensis.*

Artemisia vulgaris

Equisetum arvense

Cirsium arvense

Główne wnioski związane z uprawą roślin energetycznych w Polsce

1. Ze względu na długowieczność plantacji roślin energetycznych na jednym stanowisku ważne jest prowadzenie ciągłych badań, w skali całego kraju, nad określaniem przemian zachodzących w zbiorowiskach roślin towarzyszących tym uprawom. Należy opracować metodykę monitoringu botanicznego w uprawianych roślinach wieloletnich.

2. Zagadnieniem ogromnej wagi jest określenie zagrożeń i konsekwencji po wprowadzeniu do rodzimej flory gatunków obcych o dużej ekspansywności (inwazyjności).

3. Wobec zwiększającej się powierzchni przeznaczonych pod uprawę roślin energetycznych istnieje pilna potrzeba wdrożenia odpowiednich systemów chemicznej regulacji zachwaszczenia w celu stworzenia strategii ochrony herbicydowej w tego typu uprawach.

4. W prawidłowo prowadzonej plantacji, na plantacjach kilkuletnich, pokrycie gleby przez chwasty może być małe, z uwagi na dużą zdolność konkurencyjną uprawianych roślin.

NAJWAŻNIEJSZE SZKODNIKI

i choroby roślin wieloletnich uprawianych na cele energetyczne

mgr Katarzyna NIJAK

KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Najważniejsze szkodniki i choroby roślin wieloletnich uprawianych na cele energetyczne

mgr Katarzyna Nijak
dr Dorota Remlein-Starosta
Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy

www.ozewortal.pl

„Upowszechnienie badań na temat odnawialnych źródeł energii oraz wsparcie ochrona własności intelektualnej z tego obszaru"
Działanie 4.2 Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki –
„Rozwój kwalifikacji kadr systemu B + R i wzrost świadomości roli nauki w rozwoju gospodarczym "

EKSPERT–SITR Spółka z o.o.
ul. Jana z Kolna 38, 75-204 Koszalin
tel./fax +48 94 342 25 81, 94 342 39 13
sitr.koszalin@ekspert-sitr.pl

Partner projektu: Stowarzyszenie Naukowo-Techniczne Inżynierów i Techników Rolnictwa Zarząd Główny w Warszawie

KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

Sytuacja obecna

- W 2012 r. na terenie Polski plantacje wierzby zajmują ok. 10 000 ha.
- Wielkopolska ok. 60%.
- Zachodniopomorskie ok. 20%.
- Pozostałe województwa.

Szkodniki roślin pochodzą z różnych rzędów

- Motyle (*Lepidoptera*) – zwójkowate, sówkowate, zawisakowate
- Muchówki (*Diptera*) – pryszczarkowate,
- Chrząszcze (*Coleoptera*) – ryjkowcowate, stonkowate, chrabąszczowate
- Pluskwiaki równo i różnoskrzydłe (*Homoptera i Heteroptera*) – mszycowate, pienikowate
- **Nie ma takiego organu czy części rośliny, które by nie były narażone na atak ze strony owadów.**

Występowanie szkodników wierzby w trzyletnich badaniach

Miejscowość	Szkodnik					
	Jątrewka wiklinówka *Phyllodecta vitellinae*	Mszyca wierzbowo korowa *Tuberolachnus salignus*	Przeziernik mróweczka *Synanthedon formicaeformis*	Pienik wierzbowy *Aphrophora salicyna*	Niekreślanka wierzbówka *Earias chlorana*	Pryszczarek liściowiec *Dasyneura margintorquens*
Winna Góra	+++	+	+	+	++	++
Kociałkowa Górka I	++	++	+	+	++	+
Kociałkowa Górka II	++	+++	++	++	++	+
Kociałkowa Górka III	+++	++	-	+	++	++
Stary Chwalim	++	+++	-	+	++	+++
Tarmno	-	-	++	-	-	+
Juchowo	-	-	+++	+++	-	+
Kiełpino	+	+	-	-	+	+
Skierniewice	+	++	+	-	+	+

- brak szkodników
+ niskie nasilenie
++ średnie nasilenie
+++ wysokie nasilenie

Rdza wierzby

- Zgodnie z badaniami genetycznymi na wierzbach uprawianych w celu pozyskiwania biomasy występują rożne gatunki określane mianem *Melampsora* complex
- Dwudomowe - pośrednim żywicielem jest modrzew europejski
- W Europie uważana za najgroźniejszą chorobę wierzby wiciowej

Poziom porażenia przez rdze plantacji wierzby energetycznej w latach 2006-2008

Województwo	Miejscowość	Średni procent porażenia powierzchni liści przez rdzę		
		2006	2007	2008
Wielkopolskie	Winna Góra	0	30	80
Wielkopolskie	Kociałkowa Górka I	1	10	30
Wielkopolskie	Kociałkowa Górka II	5	20	50
Wielkopolskie	Kociałkowa Górka III	0	0	0
Zachodniopomorskie	Stary Chwalim	---	0	0
Zachodniopomorskie	Tarmno	---	80	100
Zachodniopomorskie	Juchowo	---	80	100
Zachodniopomorskie	Kiełpino	---	0	0
Mazowieckie	Skierniewice	0	30	50

Zgorzel pędów wierzby

- **Parch wierzby** - *Venturia salicyperda*, anamorph *Pollaccia saliciperda*
- **Antraknoza wierzby** - *Colletotrichum* gloeosporioides, anamorph *Glomerella cingulata*

Uważana z jedną z najważniejszych chorób wierzby

Plamistości liści

- *Derpanopeziza shaerioides* - brązowa plamistość
- *Rhytisma salicinum* - smołowata (czarna) plamistość

- objawy - wiosną jasnozielone potem żółte plamy. Stopniowo stają się brązowe. W przypadku porażenia *Rhytisma* sp. może na plamach powstawać czarny nalot
- ochrona - brak

Zamieranie pędów

- Objawy - nekrozy na pędach początkowo żółte, następnie brunatne, często wgłębione, tkanka pod plamami może przybierać inne zabarwienie i wydaje się być wodnista
- Groźna choroba bardzo szybko się rozwija i prowadzi do zamierania roślin na wierzbach ozdobnych ale nie stwierdzono większej szkodliwości w przypadku wierzb energetycznych
- Ok. 20 gatunków grzybów patogenicznych sprawców zamierania

Choroby ślazowca pensylwańskiego

- Zgnilizna twardzikowa (*Sclerotinia sclerotiorum*)
- Porażenie nasion przez grzyby patogeniczne

Nasilenie szkodników na plantacjach traw energetycznych

Miejscowość	Roślina	Szkodnik			
		Skrzypionka zbożowa *Lema melanopa*	**Skrzypionka błękitek *Lema cyanella***	**Lednica zbożowa *Aelia acuminata***	**Zieleńczyk zielonawy *Chlorophanus viridis***
Winna Góra	miskant olbrzymi	+++	-	++	+
Skierniewice	miskant olbrzymi	+	-	-	-
Skierniewice	mozga trzcinowata	+	-	-	-
Frombork	Miskant olbrzymi	-	+++	++	+
Frombork	mozga trzcinowata	-	+++	++	++

- brak szkodników
+ niskie nasilenie
++ średnie nasilenie
+++ wysokie nasilenie

Choroby odnotowane na miskancie w Europie

- Żółta karłowatość jęczmienia na miskancie (BYDV)
- Plamistość liści (septorioza) powodowana przez *Stagonospora tainaenensis* (anamorph. *Leptosphaeria taiwanensis*).
- Plamistości powodowane przez grzyby z rodzajów *Drechslera*, *Helminthosporium*, *Bipolaris*. Głównie na roślinach ozdobnych. Objawy to drobne brązowe plamki stopniowo obejmujące większą powierzchnię liści. W Polsce odnotowaliśmy występowanie *Bipolaris* sp. i *Drechslera* sp.

Topinambur (słonecznik bulwiasty)

- **Roślina** **na liście roślin inwazyjnych**

Rdest (rdestinca) sachaliński

- Roślina inwazyjna
- Wodny wyciąg z rdestu używany jako biostymulator odporności roślin na mączniaka ogórka (*Sphaerotheca fuligena*) i mączniaki innych roślin (biopreparat w Niemczech o nazwie Milsana)

KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

Wielożerne szkodniki glebowe

- Drutowce (*Elateridae*)
- Lenie (*Bibio spp.*)
- Pędraki (*Melonthidae*)
- Rolnice (*Agrotinae*)

KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Dziękuję za uwagę

mgr Katarzyna Nijak
dr Dorota Remlein-Starosta
Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy

www.ozewortal.pl

„Upowszechnienie badań na temat odnawialnych źródeł energii oraz wsparcie ochrona własności intelektualnej z tego obszaru"
Działanie 4.2 Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki –
„Rozwój kwalifikacji kadr systemu B + R i wzrost świadomości roli nauki w rozwoju gospodarczym "

EKSPERT–SITR Spółka z o.o.
ul. Jana z Kolna 38, 75-204 Koszalin
tel./fax +48 94 342 25 81, 94 342 39 13
sitr.koszalin@ekspert-sitr.pl

Partner projektu: Stowarzyszenie Naukowo-Techniczne Inżynierów i Techników Rolnictwa Zarząd Główny w Warszawie

materiał dodatkowy

SKUTKI ŚRODOWISKOWE wykorzystywania biomasy rolniczej do wytwarzania energii

mgr inż. Andrzej Kliber

KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

SKUTKI ŚRODOWISKOWE WYKORZYSTYWANIA BIOMASY ROLNICZEJ DO WYTWARZANIA ENERGII

dr inż. Andrzej Kliber

ITP Oddział Poznań,
Zakład Odnawialnych Źródeł Energii

www.ozewortal.pl

„Upowszechnienie badań na temat odnawialnych źródeł energii oraz wsparcie ochrona własności intelektualnej z tego obszaru"
Działanie 4.2 Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki –
„Rozwój kwalifikacji kadr systemu B + R i wzrost świadomości roli nauki w rozwoju gospodarczym "

EKSPERT–SITR Spółka z o.o.
ul. Jana z Kolna 38, 75-204 Koszalin
tel./fax +48 94 342 25 81, 94 342 39 13
sitr.koszalin@ekspert-sitr.pl

Partner projektu: Stowarzyszenie Naukowo-Techniczne Inżynierów i Techników Rolnictwa Zarząd Główny w Warszawie

KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

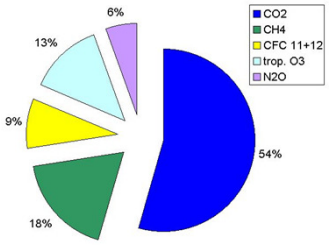
UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

Efekt cieplarniany - Globalne ocieplanie się klimatu

Globalne ocieplenie spowodowane jest wzrostem zawartości w atmosferze gazów cieplarnianych wyemitowanych dodatkowo przez człowieka do atmosfery.

Wymuszanie promieniowania (ang. radiative forcing)

Udział w ocieplaniu się Ziemi nazywany jest **wymuszaniem promieniowania (ang. radiative forcing)** w okresie od **1750 roku** (tj. od epoki przemysłowej). Mierzy się go w watach na metr kwadratowy (W/m^2). Jest miarą antropogenicznego efektu cieplarnianego.



Udział poszczególnych troposferycznych gazów cieplarnianych w wymuszaniu promieniowania w okresie od 1750 r. do 2000 r. *(Źródło danych: raport IPCC TAR, 2001).*

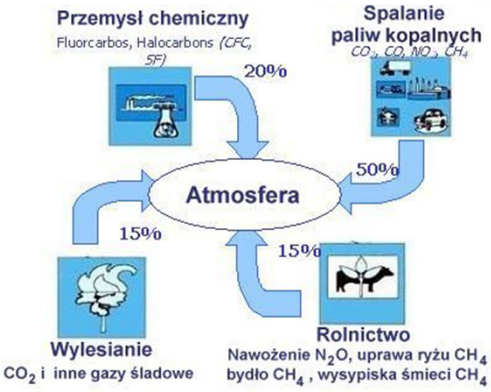
Wielkość wymuszenia promieniowania, spowodowana przez oddziaływanie dodatkowych, wyemitowanych w latach 1750-2000 wskutek działalności ludzi, gazów cieplarnianych, w W/m^2:

- 1,46 - CO2 (dwutlenek węgla)
- 0,48 - CH4 (metan)
- 0,24 - CFC 11+12 (chlorofluorowęglowodory)
- 0,35 - trop. O3 (ozon troposferyczny)
- 0,15 - N_2O (podtlenek azotu)

(Źródło danych: raport IPCC TAR 2001)

Udział rolnictwa w wytwarzaniu gazów cieplarnianych

W ostatnim stuleciu nastąpiła znaczna intensyfikacja produkcji rolniczej. Obecnie pola są tak duże i produkcja tak wysoka, że w większości rejonów świata nie sposób myśleć o rolnictwie obywającym się bez pomocy maszyn i pestycydów.



Udział poszczególnych gałęzi gospodarki w emisji gazów cieplarnianych.
(*Na podstawie danych z FAO*)

Źródła emisji gazów cieplarnianych z produkcji rolniczej

(Emisja tlenków azotu i metanu bez CO_2)

- **11%** - nawozy (zwiększają efekt naturalnych procesów nitryfikacyjnych i denitryfikacyjnych w glebie i uwalnianie tlenków azotu)
- **13%** - zwierzęta gospodarskie (CH_4)
- **7%** - uprawa ryżu (CH_4)
- **38%** - odpady produkcji zwierzęcej (CH_4)
- **31%** - inna działalność rolnicza:
  - spalanie biomasy rolniczej (GHG)
  - produkcja środków produkcji (GHG)
  - wzrost upraw energetycznych (GHG)

(Według:US EPA 2000)

Emisje gazów cieplarnianych w Polsce

Główny gaz cieplarniany w Polsce (w ogólnej skali) - **CO_2**

- w rolnictwie znikomy udział

W rolnictwie:

- metan - ok. **37%** - (głównie produkcja zwierzęca)
- podtlenek azotu - ok. **63%** - (głównie produkcja roślinna)

Unia Europejska mając na względzie:

- stały wzrost cen energii,
- realne zagrożenia bezpieczeństwa dostaw energii,
- pogłębiające się zmiany klimatu, spowodowane między innymi wykorzystywaniem dla celów energetycznych głównie paliw kopalnych,
- stały wzrost zapotrzebowania na energię (o 60% do 2030 roku,
- potrzeby zrównoważonej i bezpiecznej produkcji energii,
- wzrost konkurencyjności produkcji energii,

przyjęła projekt dyrektywy 23.01.2008 r. tzw. (nazywany "Pakietem klimatycznym" lub "Pakietem 3x20" dotyczący odnawialnych źródeł energii (OZE).

Założenia „Pakietu 3x20”

- ograniczenia do **2020** roku emisji **CO_2** o **20%**,
- zmniejszenia zużycia energii o **20**%,
- wzrost zużycia energii z odnawialnych źródeł do **20%**,
- każdy z członków UE musi osiągnąć min. **10%** udział biopaliw w rynku paliw transportowych.

Główne cele polityki energetycznej Polski do roku 2030

- wzrost udziału odnawialnych źródeł energii w finalnym zużyciu energii do poziomu **15% w 2020** roku i do **20% w 2030** roku;
- osiągnięcie w **2020 roku 10%** udziału biopaliw w rynku paliw transportowych;
- ochrona lasów przed nadmiernym eksploatowaniem, w celu pozyskiwania biomasy oraz zrównoważone wykorzystanie obszarów rolniczych na cele OZE, w tym biopaliw, tak aby nie doprowadzić do konkurencji pomiędzy energetyką odnawialną i rolnictwem.

Biomasa

Biomasa jest produktem reakcji fotosyntezy, która przebiega w roślinach pod wpływem promieniowania słonecznego (*hv*).

$$\mathbf{CO_2 + 2H_2O + \mathit{hv} \rightarrow O_2 + (CH_2O) + 470\ kJ}$$

W jej wyniku z jednego mola dwutlenku węgla powstaje cząsteczka węglowodanu (glukozy), która kumuluje **470 kJ** energii. Z glukozy powstają inne związki organiczne o różnej wartości energetycznej (jak tłuszcze, białka, kwasy nukleinowe itp.)

Podstawowe składniki biomasy pierwotnej

- węglowodany (cukry proste i dwucukry) oraz skrobia (amyloza - ok. 20%, i amylopektyny - ok. 80%),
- tłuszcze,
- białka.

→
- stanowią pokarm dla zwierząt i ludzi,
- stanowią surowiec do produkcji różnych substancji wykorzystywanych w różnych dziedzinach gospodarki (np. alkohol), w tym także na potrzeby energetyczne do produkcji biopaliw, gazu, węgla drzewnego, biogazu itp.),
- mogą być bezpośrednio spalane.

- ligniny,
- celuloza,
- hemiceluloza.

→
- doskonały surowiec energetyczny.

KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI
UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

Potencjał energetyczny biomasy

- Przyjmuje się, że 1 Mg węgla kamiennego jest równoważny energetycznie 2 Mg suchej masy biomasy. Przykładowe wartości opałowe (MJ/kg):
  - węgiel kamienny - **25**, słoma żółta - 14,3, słoma szara - **15,2**, drewno odpadowe **13**.
- Energia uzyskiwana z biomasy stanowi **15%** światowego zużycia energii
  - w krajach uprzemysłowionych - ok. **4%**,
  - w krajach rozwijających się - ok. **38%**.
- Światowy potencjał energetyczny biomasy wynosi ok. **3 · 10^{15} MJ/a** - z tego wykorzystuje się ok. **7%.**
- Produktem ubocznym przetwarzania energii chemicznej zawartej w biomasie na energię jest CO_2, który nie zwiększa efektu cieplarnianego, gdyż wskutek fotosyntezy krąży on w obiegu zamkniętym w przyrodzie (długość cyklu w zależności od rośliny wynosi od kilku miesięcy do kilku lat).

Porównanie biomasy z węglem

Składniki i parametry	Jednostka	Słoma żółta	Słoma szara	Drewno	Węgiel kamienny
Wilgotność	% wag	15	15	30	12
Popiół	% wag	4	3	1	12
Węgiel	% wag	42	43	35	75
Tlen	% wag	37	38	43	7,3
Wodór	% wag	5	5,2	4	3,5
Chlor	% wag	0,75	0,2	0,1	0,08
Azot	% wag	0,35	0,41	0,1	1
Siarka	% wag	0,16	0,13	0,1	0,8
Części lotne	% wag	70	73	55	25
Rzeczywista wartość opałowa	MJ/kg	14,4	15	10,5	25
Teoretyczna wartość opałowa	MJ/kg	18,2	18,7	13	32

Źródło: www.e-nergetyka.pl

1 tona spalonego węgla to emisja. ok. 2 ton CO_2

Pochodzenie biomasy dla celów energetycznych

- biomasa pochodzenia leśnego;
- drewno odpadowe w leśnictwie i przemyśle drzewnym oraz odpadowe drewniane opakowania,
- biomasa pochodzenia rolniczego,
- odpady organiczne:
  - z wysypisk,
  - z oczyszczalni ścieków.

Procesy przetwarzania biomasy do celów energetycznych

Procesy	Produkty
spalanie bezpośrednie lub współspalanie	energia cieplna
piroliza	gaz
gazyfikacja	gaz – wodór, metan i inne
fermentacja beztlenowa	biogaz
fermentacja alkoholowa	bio-etanol
estryfikacja	biopaliwa płynne
konwersja fizyko-chemiczna	bio-oleje

Biomasa możliwa do wykorzystania energetycznego (def. prawna):

Stałe lub ciekłe substancje pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego, które ulegają biodegradacji, pochodzące z produktów, odpadów i pozostałości z produkcji rolnej oraz leśnej, a także przemysłu przetwarzającego ich produkty, a także części pozostałych odpadów, które ulegają biodegradacji, oraz ziarna zbóż niespełniające wymagań jakościowych dla zbóż w zakupie interwencyjnym określonych w art. 4 rozporządzenia Komisji (WE) nr 687/2008 z dnia 18 lipca 2008 r. ustanawiającego procedury przejęcia zbóż przez agencje płatnicze lub agencje interwencyjne oraz metody analizy do oznaczania jakości zbóż (Dz. Urz. UE L 192 z 19.07.2008, str. 20) i ziarna zbóż, które nie podlegają zakupowi interwencyjnemu.

(Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 23 lutego 2010 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu obowiązków uzyskania i przedstawienia do umorzenia świadectw pochodzenia, uiszczenia opłaty zastępczej, zakupu energii elektrycznej i ciepła wytworzonych w odnawialnych źródłach energii oraz obowiązku potwierdzenia danych dotyczących ilości energii elektrycznej wytworzonej w odnawialnym źródle energii. - Dz. U. z 2010 r. Nr 34, poz. 182)

Pochodzenie biomasy pochodzenia rolniczego wykorzystywanej na cele energetyczne i możliwe do uzyskania z nich produkty energetyczne

- słoma i siano;
- uprawy roślin energetycznych (plantacje zakładane w celu wykorzystania pochodzącej znich biomasy w procesie wytwarzania energii):
  - roślin do bezpośredniego spalania (np. wierzby energetycznej, miskanta olbrzymiego itp.),
  - roślin oleistych, głównie rzepaku do produkcji biodiesla i lub biooleju,
  - roślin do produkcji bioetanolu (buraki cukrowe, zboża, kukurydza itp.),
  - roślin do produkcji biogazu;
- odpady i pozostałości z produkcji rolnej i przemysłu przetwarzającego jego produkty
  (w tym także produkty odpadowe pochodzenia zwierzęcego) - wytłoki, melasa, wywar gorzelniany, tłuszcze odpadowe itp. - do produkcji biomasy stałej (do bezpośredniego spalania do produkcji ciepła), biogazu oraz biopaliw (biodiesla i biooleju);

Pochodzenie biomasy pochodzenia rolniczego wykorzystywanej na cele energetyczne i możliwe do uzyskania z nich produkty energetyczne (c.d.)

- odpady z produkcji zwierzęcej - obornik, gnojowica - do produkcji biogazu;
- ziarna zbóż niespełniające wymagań jakościowych dla zbóż w zakupie interwencyjnym określonych w art. 4 rozporządzenia Komisji (WE) nr 687/2008 z dnia 18 lipca 2008 r. ustanawiającego procedury przejęcia zbóż przez agencje płatnicze lub agencje interwencyjne oraz metody analizy do oznaczania jakości zbóż i ziarna zbóż, które nie podlegają zakupowi interwencyjnemu - do bezpośredniego spalania, produkcji bioetanolu,
- inne odpady pochodzące z upraw roślin - liście, łęty itp. - głównie do produkcji biogazu.

Zasoby biomasy na cele energetyczne w polskim rolnictwie

:

- plantacje energetyczne (na glebach odłogowanych i zdegradowanych) i odpady drzewne,
- słoma, siano oraz odpady rolne,
- odchody zwierząt hodowlanych przerabiane w biogazowniach,
- odpady z przetwórstwa rolno-spożywczego.

Uprawy energetyczne (def. prawna)

Plantacje zakładane w celu wykorzystania pochodzącej z nich biomasy w procesie wytwarzania energii.

(Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 14 sierpnia 2008 r. w sprawie szczegółowego zakresu obowiązków uzyskania i przedstawienia do umorzenia świadectw pochodzenia, uiszczenia opłaty zastępczej, zakupu energii elektrycznej i ciepła wytworzonych w odnawialnych źródłach energii oraz obowiązku potwierdzenia danych dotyczących ilości energii elektrycznej wytworzonej w odnawialnym źródle energii. - Dz. U. z 2008 r. Nr 156, poz. 969)

Uprawy energetyczne w Polsce

Uprawy energetyczne to takie, których płody wykorzystuje się do wytworzenia ciepła, energii elektrycznej, czy też paliwa, ciekłego lub gazowego.

Najbardziej popularnymi roślinami energetycznymi w Polsce są: wierzba, miskantus, ślazowiec oraz rzepak. Coraz większego znaczenia zaczyna nabierać uprawa buraka cukrowego na produkcję etanolu.

W 2002 roku (wg. Spisu rolnego) było:
- **2,3 mln ha** ziemi odłogowanej,
- **645 tys**. zdegradowanej ziemi uprawnej, które powinny być wyłączone z produkcji żywności

Te ziemie powinny być wykorzystane do zakładania plantacji roślin energetycznych.

Uprawy energetyczne w Polsce (2)

Uważa się że uprawy roślin energetycznych w końcowym efekcie wywierają korzystny efekt środowiskowy. Jednak ze względu na dużą różnorodność uprawianych roślin, ich różne wymagania siedliskowe i pokarmowe, różną inwazyjność w ekosystem itp. wymaga to odrębnego i szczegółowego omówienia.

Spalanie biomasy

- Spalanie bezpośrednie na cele grzewcze w postaci balotów, zrępków, peletów itp.
- Współspalanie z węglem.
- Termiczna utylizacja biomasy połączona z jej pirolizą i zgazowaniem - głównie na produkcję ciepła i do kogeneracji.

Redukcja emitowanych zanieczyszczeń w skali roku przez indywidualne gospodarstwo - jako efekt zastąpienie 8 ton węgla biomasą *(za: K. Kubica "Spalanie biomasy i jej współspalanie z węglem - techniki, korzyści i bariery" Inst. Chem. Przeróbki Węgla, Zabrze):*

- CO_2 - 100%
- CO - 92%
- SO_2 - 97%
- NO_2 - 80%
- pył - 99,9%
- TOC - 77%
- WWA - 99,9%

Formy biomasy uzyskiwane z biomasy rolniczej

Biomasa stała

Głównie wykorzystywana do bezpośredniego spalania – bez przetwarzania (np. drewno opałowe) lub przetworzona (pelety, zrębki, trociny, wióry, brykiety).

Biopaliwa

Biopaliwa są wytwarzane w postaci płynnej lub gazowej z surowców pochodzenia organicznego (z biomasy lub biodegradowalnych frakcji odpadów).

Biopaliwa w postaci płynnej - etanol, estry metylowe olejów (głównie oleju rzepakowego) oraz oleje roślinne w formie nieprzetworzonej wykorzystywane głównie w transporcie i ciepłownictwie.

Biopaliwa w postaci gazowe - gaz palny, pirolityczny, gaz wodny, biogaz.

Surowce, z których można wytwarzać biopaliwa (1)

- **Buraki cukrowe, owoce, zboża, kukurydza, ziemniaki, warzywa i inne produkty zawierające cukry proste lub złożone:**
  - w wyniku fermentacji uzyskuje się alkohole, głównie etanol.

- **Trawa, drewno, słoma, kolby kukurydziane, odpady rolno-spożywcze i płody rolne zawierające celulozę;**
  - w wyniku fermentacji celulozy w bardziej zaawansowanej technologii otrzymuje się etanol,
  - celuloza może być także zgazyfikowana do wodoru, metanu lub innych gazów, z których można synetyzować paliwa ciekłe (np. biometanol, a nawet syntetyczne benzyny).

Surowce, z których można wytwarzać biopaliwa (2)

- **Rzepak, słonecznik i inne rośliny oleiste, z których wytłacza się olej:**
  - stosowany jako paliwo transportowe,
  - lub przetwarza na bio-estry metylowe zastępujące olej napędowy.

- **Organiczne odpady pochodzenia rolniczego: z hodowli zwierząt, z upraw rolnych, z przemysłu rolno spożywczego:**
  - otrzymuje się z nich w wyniku fermentacji beztlenowej biogaz, lub przez rozkład termiczny-paliwa płynne.

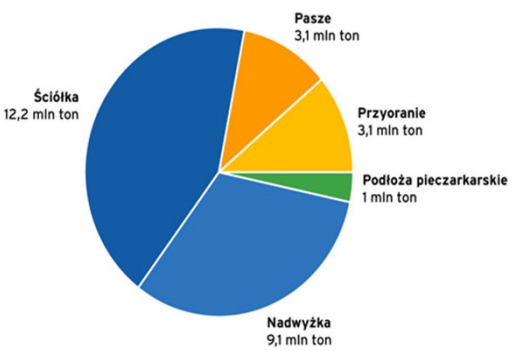
Drewno jako surowiec energetyczny

- Z upraw roślin energetycznych.
  - wierzba,
  - topola,
  - itp.
- Jako pozostałość (odpad) z produkcji z przemysłu przetwarzającego drewno. Drewno wykorzystywane jest głównie jako biomasa stała na procesy do produkcji ciepła oraz do współspalania z węglem w kotłach energetycznych.

Kiedy spalanie drewna nie ma wpływu na zmiany klimatu?
Kiedy jako paliwa używamy biomasy, na przykład drewna lub trocin, następuje uwalnianie energii w formie ciepła, a węgiel wraca do atmosfery w postaci dwutlenku węgla. Pod warunkiem, że w miejsce wyciętego drzewa posadzimy nowe, młode.

Słoma na cele energetyczne

- Produkt odpadowy produkcji roślinnej - energetycznie wykorzystywana jak drewno i odpady z przemysłu drzewnego



Szacuje się że, około **50** do **70%** tej nadwyżki może być przetwórstwa przemysłowego i produkcji energii.

Źródło: opracowanie Vattenfall na podstawie danych GUS ¶

Odpady z przemysłu rolno-spożywczego i produkcji zwierzęcej

- W zależności od pochodzenia i składu mogą być wykorzystywane do produkcji:
  - biopaliw płynnych - bioestry, bioetanol itp.,
  - biopaliw gazowych - biogaz,
  - biomasy stałej do bezpośredniego spalania.

- Emisja CO_2 z biopaliw produkowanych z różnych roślin w porównaniu do paliw konwencjonalnych [w %] *(Źródło: FAMMU/FAPA)*:
  kukurydza – ok. **71**; trzcina cukrowa ok. **58**; rzepak - ok. **27**.

- Prognozowany spadek emisji CO_2 przy spalaniu biopaliw w porównaniu z paliwami konwencjonalnymi *(Źródło: FAMMU/FAPA)*:
  - 2016 rok - ok. 37%,
  - 2018 rok - ok. 60%.

Biogaz rolniczy

Biogaz rolniczy to paliwo gazowe otrzymywane w procesie fermentacji metanowej surowców rolniczych, produktów ubocznych rolnictwa, płynnych lub stałych odchodów zwierzęcych, produktów ubocznych lub pozostałości z przetwórstwa produktów pochodzenia rolniczego lub biomasy leśnej, z wyłączeniem gazu pozyskanego z surowców pochodzących z oczyszczalni ścieków oraz składowisk odpadów.

Produkcja biogazu w biogazowniach rolniczych zgodnie z celami polityki rządu ma być podstawowym sposobem produkcji energii odnawialnej w rolnictwie (terenach wiejskich).

Surowce do produkcji biogazu

Dobór surowców zależy od technologii pozyskiwania biogazu, wielkości produkcji oraz przeznaczenia uzyskanego biogazu)

- odchody zwierzęce (obornik, gnojówka, gnojowica),
- odpady z upraw roślinnych (słoma, liście, trawa itp.)
- uprawy energetyczne (kukurydza, sorgo,
- odpady poubojowe (spełniające wymogi ustawy o odpadach),
- odpady z przetwórstwa owocowo-warzywnego, gorzelnianego, browarnego, cukrowniczego itp.

Zalety i wady ekologiczne produkcji energii z biogazu

Najważniejsze zalety: Są one związane głównie z zagospodarowaniem odpadów z produkcji zwierzęcej (gnojowicy) oraz wielu trudnych do utylizacji odpadów z przemysłu przetwarzającego produkty rolne:

- ograniczenie emisji gazów cieplarnianych do atmosfery **(CH_4 i N_2),**
- zmniejszenie efektu cieplarnianego, poprzez:
  - ograniczenie gazów cieplarnianych **(CH_4 i N_2O)** pochodzących z samej gnojowicy,
  - produkcję biogazu, który wykorzystany energetycznie zastępuje źródła nieodnawialne powodujące emisję gazów cieplarnianych,
- redukcja odorów powstających podczas przechowywania i rolniczego stosowania gnojowicy,
- produkcja naturalnego ekologicznego nawozu lub środek poprawiający właściwości gleby uzyskiwanego z substancji pofermentacyjnej,
- zagospodarowanie terenów zdewastowanych lub odłogowanych - zwiększona fotosynteza i sekwestracja CO_2.

Wykorzystywanie biomasy na cele energetyczne a produkcja żywności

1. Energetyczne wykorzystywanie biomasy może zagrażać produkcji żywności oraz wywoływać spekulacyjny wzrost jej ceny. Przy produkcji energii łatwiej obciążać kosztami produkcji nabywców. Natomiast wzrost cen zawsze budzi sprzeciw społeczny.
2. Na cele energetyczne w pierwszej kolejności powinny być wykorzystywane odpady i produkcja z nich biogazu, a wykorzystywane gruntów rolnych w umiarkowanym stopniu głównie na uprawy roślin wykorzystywanych do produkcji biopaliw.

Ważniejsze korzyści wynikające z wykorzystywania biomasy rolniczej do produkcji energii

- Zastępowanie paliw kopalnych biomasą - to odnawialność - to zasada zrównoważonego rozwoju
- Ograniczenie emisji gazów cieplarnianych - to aktywny udział w pakiecie 3X20
- Ograniczenie stosowania nawozów w produkcji roślinnej - to mniej zanieczyszczone gleby i wody
- Zagospodarowanie odpadów z produkcji zwierzęcej - to czystsze powietrze (mniej odorantów), to mniejsza emisja podtlenku azotu i metanu, to lepsze i bezpieczniejsze nawożenie gleb
- Zagospodarowanie odpadów do produkcji biogazu to także mniejsza emisja metanu do atmosfery z rozkładających się resztek roślinnych.

KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

Dziękuję za uwagę

dr inż. Andrzej Kliber