

Technical report on sericulture development in Poland

Małgorzata Łochyńska



INSTITUTE OF NATURAL FIBRES AND MEDICINAL PLANTS
Department of Silkworm Breeding and Mulberry Cultivation
Wojska Polskiego 71 B, 60-630 Poznań, POLAND
e-mail: malgorzata.lochynska@iwnirz.pl, www.iwnirz.pl

European Union

- no chance for subsidy for Silkworm farmers until 2020,
- during the negotiations Poland must present the level of cocoons production and negotiate a support,
- other EU funding in agriculture could be used to encourage silk production in Poland (Rural Development Programme).

the Rural Development Programme

- Cocoons producers may get subsidies within the framework of:
 - ✓ Setting up of young farmers,
 - ✓ Modernization of agricultural holdings,
 - ✓ Investments in fixed assets.
- A new proposal of support - Payment for young farmers
 - ✓ available for farmers under 40 years, who start independent household,
 - ✓ granted for 5 years and supplemented by the recovery in the framework of the Rural Development Program.

Our efforts

- 19.01.2018 - meeting of the Agriculture Commission of the Polish Ministry of Agriculture in INF&MP,
- Lecture „The mulberry silkworm and the white mulberry - new directions of development”,
- Law problems in Poland, economy, proposals of farmer support,
- the subject of Polish sericulture was the most interesting!



Polish Government

- 15.01.2019 – a new Regulation of the Minister of Agriculture on the organization of breeding and reproduction of farm animals.
- „According to the postulates of alpacas and mulberry silkworms breeders, the list of farm animals was extended to include alpacas and mulberry silkworm to enable breeding of these species in a manner appropriate for livestock”.

the Rural Development Programme

- Cocoons producers, farmers may create a group of producers,
- new producers group may get a support in the next 5 years at 10%, 10%, 8%, 6% and 4% of the value of sold product,
- the producer group must include at least 5 producers of one products,
- a minimum annual level of production for eggs/silk/cocoons (in grams/tonnes) must be specified.

Meantime...

- ❖ project entitled: “Maintaining a unique Polish breeding of the mulberry silkworms varieties in 2016-2018” financed by the Polish Ministry of Science and Higher Education – 260 000 euro
- ❖ New proposal of project 2019-2021 in consideration – 345 000 euro.
- ❖ Multiannual Program of the INF&MP for 2017-2020: "Reconstruction and sustainable development of production and processing of natural fibrous raw materials for the needs of agriculture and the economy".
 - ❖ Task 3.2. „Development of native production of mulberry silkworm germplasm” (50 000 euro).
- ❖ Efforts to add the white mulberry to the list of long-term energy plants (extra subsidies for plantation establishing)

What is more...

Morwa biała (*Morus alba* L.)

Morwa biała jest drzewem bardzo łatwym w uprawie. Można ją sadzić na terenie całego kraju. Najlepiej rośnie na glebach żyznych o pH neutralnym lub lekko zasadowym, choć dobrze radzi sobie nawet na słabym i lekko kwaśnym. Jest odporna na choroby, w zw. nie wymaga stosowania oprysków. Liście morwy są cennym źródłem minerałów, polifenoli i antyoksydantów. Surowiec mogą być używane jako napar obniżający ciśnienie krwi. Czarne i słodkie owoce natomiast są w kuchni na soki, wina, nalewki, dżemy oraz przekąska.

Polska, szlachetna odmiana morwy charakteryzuje się szybkim przyrostem rodu duża blaszka liściowa. Sadzonki nasadza się marzec-kwiecień lub październik-listopad. Morwowe mogą być przycinane dwa razy w roku.

Morwa biała może być wykorzystywana jako:

- ☞ roślina lecznicza - działanie przeciwcukrzycowe, przeciwnowotworowe, przeciwbakteryjne, przeciwwirusowe, przeciwmiażdżycowe oraz obniżające stres oksydacyjny
- ☞ roślina energetyczna - znaczna ilość rocznych celów energetycznych.
- ☞ roślina ozdobna - drzewka prezentują walory estetyczne.
- ☞ roślina barwierska - naturalne barwniki z tkaniny.
- ☞ ochrona ogrodu i sadu - ptaki preferują s morwy, oszczędzając czereśnie.
- ☞ drzewa na miedze - znęcone owocami również owady i gryzonie na polach.



- ☞ naturalny nawóz - owoce dużym ładunkiem azotu i potasu
- ☞ smaczne owoce można do produkcji zdrowych dżemów i nalewek oraz do bezpośredniego spożycia
- ☞ suszone liście są wykorzystywane do przygotowania zdrowych naparów oraz sałatek.



Jedwabnik morwowy Morwa biała

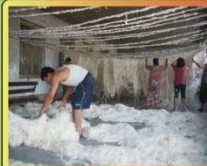
The history of sericulture in Poland

The siblings Stanislaw and Henryk Witaczek were pioneers of mulberry silkworm breeding in Poland. In 1924 they established the Central Experimental Sericulture Station (CESS) in Milanówek.



Moreover they formed Natural Silk Weaving Plant and they were the first in production of fabrics and silk strings from domestic material. In 1945 CESS was

temporarily taken over by the state and H. Witaczek was appointed the general director of Experimental Institute of Natural Silk. In 1948 CESS finally became the property of the Treasury. In 1951-1959 the sericulture development was supervised at the Institute of Natural Silk, and from then to 1969 the Laboratory of Natural Silk. In 1969-1997 silkworms breeding was carried in the Research Department of Natural Silk (in 1973 moved from Milanówek to Zolwin), which belonged to Institute of Domestic Natural Fibres in Poznań. Since 2004 the mulberry silkworms have been bred in Department of Silkworms Breeding and Mulberry Cultivation INF&MP in Poznań.



The life cycle of a mulberry silkworm

Mulberry silkworm is a moth, which does not occur now in wild form. In the spring, the caterpillars hatch from the eggs. Only in this stage silkworms



feed the leaves of white mulberry. Thanks to large voracity, the caterpillars grow from 3 mm to 10 cm in 32 days. After that time they spin their flosses.

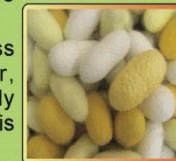


The caterpillar transforms into the chrysalis inside the cocoon and that stage lasts for 2-3 weeks. Then the chrysalis transforms into the white butterfly. The wing span of this moth reaches 4 cm but it has no ability to fly. After copulation, the female lays about 500 eggs of



1,5 mm in diameter, which give a new generation after the winter.

A cocoon is a floss with a caterpillar, chrysalis or butterfly inside and the epidermis after the last molt.



The aims of silkworms breeding

Cocoons, from the mulberry silkworms breeding at INF&MP, will be used in:

- ★ the cosmetics industry,
- ★ the pharmaceutical industry,
- ★ the textile industry,
- ★ the production of wear (scarves, ties),
- ★ the production of surgical threads.



The conditions of caterpillars rearing from 1g of eggs:

- ★ Amount of eggs: 1 700-2 000 specimens
- ★ Breeding surface: 3m²
- ★ Breeding space: 3m³
- ★ Temperature in the breeding room: 22-26°C
- ★ Air humidity: 60-75 %
- ★ Amount of white mulberry leaves for caterpillars feeding: 35-53 kg
- ★ Length of mulberry hedge: 40-50 m
- ★ Exploitation of mulberry bushes can be started 4 years after planting
- ★ Expected amount of cocoons: 1 500 specimens
- ★ Mass of fresh cocoons: 3,5 kg
- ★ Time of caterpillars rearing: 6 weeks





A guide for silkworm breeder



wione na polu na zimę, pełnią wówczas rolę mulczy przy uprawach uproszczonych. Rośliny facelii podczas zimy wymarzają, ale cały czas chronią glebę przed erozją, poprawiają nagrzewanie gleby, a przez stopniowy rozkład masy organicznej uwalniają się składniki mineralne. Facelię rządziej uprawia się z przeznaczeniem na nasiona. Wówczas wysiewa się 10-12 kg na 1 ha, dość płytko – na głębokość 1-2 cm, ale nasiona powinny być dokładnie przykryte, gdyż pod wpływem światła słabo kiełkują.

Uprawa facelii jest przydatna na polach o częstym występowaniu w płodzinie rzepaku ozimego. Jest neutralna wobec matwika buraczanego – uniemożliwia (odwrotnie niż w przypadku kapustnych) intensywne namnażanie tego szkodnika. Zajmuje też ważną pozycję przy rekultywacji gruntów zdegradowanych rolniczo. Ponadto jest czasami określana jako roślina estetyczna, gdyż zwiększa kolorystykę pól, wzbogaca siedlisko i urozmaica krajobraz rolniczy.

Facelia jest wartościowym przedplonem, a uprawiane po niej rośliny (np. ziemniak, burak) dają wyraźnie wyższe plony o lepszej jakości. Natomiast dla facelii najlepszym przedplonem są rośliny okopowe po oborniku i zboża. Na nasionach siew się ją na początku kwietnia, natomiast w międzyplonie ścierniskowym w lipcu, a najpóźniej do 15 sierpnia w ilości 15-18 kg. Nawozy fosforowe i potasowe stosuje się przed uprawą gleby na ściernisko w ilości 40-60 kg/ha P₂O₅ i 60-80 kg/ha K₂O. Azot w dawce 50-60 kg/ha N najlepiej zastosować w dwóch dawkach, tj. przed siewem i pogłównie – w początkowym okresie wzrostu. Chwasty należy zwalczać głównie mechanicznie, gdyż aktualnie żaden herbicyd nie jest zalecany przez Instytut Ochrony Roślin. Przeprowadzone nieliczne badania wskazują, że można facelię odchwasczać herbicydami, takimi jak: Afalon 50 WP w dawce 1-1,25 kg/ha (bezsprężadno po siewie nasion), Goltix 70 WP 4-5 kg/ha (w dwóch terminach – tuż przed wschodami lub po wschodach do fazy 4 liści facelii).

W krajowym rejestrze odmian roślin rolniczych jest zarejestrowanych aktualnie osiem odmian: Anabela, Asta, Atara, Lisette, Natra, Stala, Vetrovska, z których pięć to odmiany krajowe, a trzy zagraniczne. Stabiele odmiany odznaczają się dobrym i stabilnym plonowaniem, natomiast zagraniczne wcześniejszym od polskich o 2-3 dni terminem żakowania.

prof. dr hab. Krystyna Zarzecka
dr inż. Marek Gugala
Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin
Akademia Podlaska w Siedlcach

Morwa biała

- niewykorzystane źródło możliwości

Obecnie morwa biała jest rośliną zapomnianą w Europie. Natomiast w Azji drzewo to jest nadal wykorzystywane w bardzo szerokim spektrum. W 2009 roku Instytut Włókien Naturalnych i Roślin Zielarskich rozpoczął badania nad starą, polską odmianą morwy białej – Żółwińska wielkolista. Wstępne badania wykazały ogromny potencjał rośliny, który może zostać wykorzystany w przemyśle energetycznym, spożywczym oraz farmaceutycznym. Liście i owoce morwy białej zawierają niezwykle cenne związki bioaktywne, które można wykorzystać w profilaktyce i utrzymaniu zdrowia. Co więcej, bardzo szybki wzrost pędów morwy oraz ich wysoka kaloryczność umożliwiają użycie biomasy tej rośliny jako biopaliwa.

Celem niniejszego artykułu jest przedstawienie i promocja niedocenionej rośliny – morwy białej oraz przedstawienie możliwości jej wielokierunkowego zastosowania w kilku sektorach gospodarki Polski.

Morwa biała (Morus alba Linnaeus, 1753) jest jednym z wielu gatunków z rodziny Moraceae, która skupia drzewa, krzewy i zioła. Większość gatunków tej grupy jest rodzimych dla terenów Azji o ciepłym klimacie. Rośliny te charakteryzują się obecnością soku mlecznego w pędach. Są to rośliny z reguły dwupienne o małych, niepozornych kwiatach i słodkich, złożonych owocach. Ułożone naprzemiennie liście są proste, sercowate i ząbkowane na krawędzi blaszki. Morwy rosną bardzo szybko, osiągając pierśnięć 60-80 cm przez pierwsze 40-50 lat, poczym ich wzrost spada. Długość życia morwy datuje się na 200-300 lat.

Polska odmiana morwy białej „Żółwińska wielkolista” została wyselekcjonowana w latach 1950-tych w Milanówku koło Warszawy. W Zakładzie Dowodzącym IWNIRZ w Pętkowie została założona plantacja proekologiczna odmiany „Żółwińska wielkolista”. Na plantacji nie stosuje się żadnych oprysków i nawozów, a drzewka nasadzone są z dala od mało ruchliwej drogi. Polska morwa biała charakteryzuje się bardzo dużymi blaszkami liściowymi i szybkim wzrostem, ponieważ została wyselekcjo-



nowana na potrzeby hodowli jedwabnika morwowego (Bombyx mori L.). Co więcej, owoce koloru czarnego polskiej morwy były wykorzystywane w produkcji dżemów, win i innych przetworów. Decyzją Dyrektora Centralnego Ośrodka Badania Odmian Roślin Uprawnych (COBORU) z dnia 26 kwietnia 2010 r. Instytut Włókien Naturalnych i Roślin Zielarskich otrzymał wyłączne prawo do odmiany „Żółwińska wielkolista”. Odmiana została wpisana do Spisu Odmian Zgłoszonych o Przyznanie Wyłącznego Prawa pod numerem TO 1792.

Istnieje wiele zastosowań morwy białej znanych od wieków. Przede wszystkim owoce zarówno białe jak i czarne były bardzo cenne i pożądane ze względu na ich smak i możliwość wielorakiego wykorzystania w kuchni. W literaturze nadal istnieją niezliczone przepisy na soki, dżemy, wina, ciastka i ciasta. Co więcej, morwy były również używane jako roślina oleista, gdyż jej nasiona zawierają 25-35% oleju żółtej barwy. Napary, herbaty i ekstrakty z liści i owoców są bardzo zdrowe ze względu na ogrom-

Uprawa

traducje

Korzyści z hodowli jedwabnika morwowego

Nie tylko jedwab, ale i bioaktywne związki

Jedwabniki to grupa motyli nocnych, wytwarzających w trakcie swojego życia włókno jedwabne. Wysnuwane przez gąsienice włókno przyczepia stary oskórek larwy do podłoża podczas linienia oraz służy do budowy oprzędów, w których z poczwarki rozwija się motyl. Pierwszą i główną prządką, wykorzystywaną w Chinach przed przeszło 5 000 laty, a także obecnie na świecie, jest jedwabnik morwowy. Motyl ten nie występuje już w środowisku naturalnym; od wielu wieków występuje wyłącznie w stanie udomowionym. Ciało tego owada jest stosunkowo nieduże (około 2 cm), owłosione, o białawym zabarwieniu. Rozpiętość skrzydeł waha się od 3 do 4 cm. Motyl jedwabnika morwowego nie jest zdolny do lotu. Gąsienice tego owada odżywiają się wyłącznie liśćmi morwy białej.

Cykl życiowy jedwabnika morwowego trwa około 70-80 dni. Na wiosnę z jaj wykluwają się 3 mm gąsienice, które od razu rozpoczynają żerowanie. Jedynym pokarmem larw jedwabnika morwowego są świeże liście morwy białej. Dzięki ogromnej żarłoczności gąsienice w ciągu 30-32 dni zwiększają swoje rozmiary do 8-10 cm. Dojrzałe larwy rozpoczynają budowę oprzędu, w środku którego rozwija się kolejne stadium rozwoju owada – poczwarka. Po 12-16 dniach poczwarka przekształca się w motyla, który wychodzi z kokonu, rozpuszczając włókna na jednym z biegunów oprzędu. Motyle niemal od razu przystępują do kopulacji, w wyniku czego samica składa 300-400 jaj, z których na wiosnę wykluje się kolejne pokolenie.

Dojrzała gąsienica rozpoczyna zawijanie oprzędu od zaczepienia wysnutego włókna o krawędzie oprzędników, gałęzi lub liści, tworząc najpierw gęstą siatkę (opłat), a dopiero w niej zawieszając oprzęd właściwy. W ciągu 24-30 godzin gąsienica odkłada na ściankach kokonu około 350 000 drobnych węzłków - osmek. Oprzęd zbudowany są z niezwykle długich nici. Średnia długość włókna z pojedynczego oprzędu waha się od 2 do 3 km, choć notowano również włókna o długości 4 km.

Włókno jedwabne jest zbudowane głównie z białka zwanego fibroiną. Jej zawartość wynosi 72-81%. Nici fibroinowe pokryte są warstwą serycyny (białko zlepiające), której zawartość wynosi od 19 do 28%. Stosunek procentowy poszczególnych składników jest uzależniony głównie od gatunku i rasy motyla. Niemniej, warunki hodowli jedwabników mają również istotny wpływ na zawartość komponentów włókna.

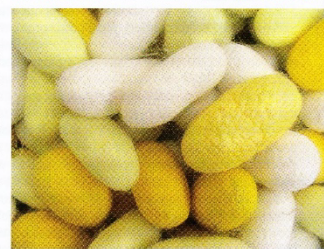
Właściwości włókna jedwabnika morwowego sprawiają, iż

do dziś jedwab ten pozostaje bezkonkurencyjny. Odnacza się pięknym połyskiem, elastycznością i lekkością, a także posiada dużą higroskopijność, a wytrzymałość na rozerwanie jest tak duża, iż włókno o przekroju 1 mm² wytrzyma ciężar 59-69 kg. Jedwab naturalny jest złym przewodnikiem ciepła i elektryczności.

Oba białka jedwabne – fibroina i serycyna – są związkami bioaktywnymi, wykorzystywanymi bardzo szeroko w kosmetologii, medycynie i biotechnologii w produkcji biopolimerów dla hodowli tkankowych, zastosowaniach biomedycznych i biotechnologicznych, a także w terapii regeneracyjnej. Innowacyjne biomateriały fibroinowe (hydrogele, filmy, maty jedwabne, gąbki jedwabne, płytki, śruby i rusztowania) są szeroko wykorzystywane w ortopedii, chirurgii twarzowo-szczękowej, stomatologii, do rekonstrukcji kości lub uszkodzonych naczyń krwionośnych lub nerwów. Badania nad zastosowaniem fibroiny są również zaawansowane w hodowli komórek wątroby, kości i ścięgna, a także komórek tkanki włóknistej produkujących kolagen. Innowacyjne biomateriały – jedwab łączony z polimerami biodegradowalnymi – budują również materiały ceramiczne wykonane z fosforanu wapnia do wzmocnienia rusztowania kości. Biomateriały te posiadają skomplikowaną strukturę, co nadaje im unikalnych właściwości – wyjątkowej wytrzymałości i wszechstronności. Ponadto, mogą one stabilizować i dostarczyć bioaktywne składniki, leki lub antybiotyki, aby zapobiec infekcji, celem przyspieszenia odbudowy kości i wsparcia innych terapii. Biomateriały zachowują stabilność strukturalną w bardzo wysokich temperaturach i są odporne na inne ekstremalne warunki.

Drugie białko jedwabne – serycyna – posiada niezwykle właściwości antibakteryjne, antyoksydacyjne, antynowotworowe, przeciwnakrzepowe oraz chroni przed promieniowaniem UV. Niezwykle wysoka zawartość serycyny (40%) – naturalnego czynnika nawilżającego (NMF), powoduje, iż białko to jest bardzo często stosowane w przemyśle kosmetycznym. Serycyna poprawia elastyczność skóry i ma działanie przeciwmarszczkowe.

Żele i kremy zawierające serycynę wykazują doskonałe działanie nawilżające i zapobiegają utracie wody z powierzchni skóry. Zaleca się również stosować serycynę w pielęgnacji włosów i zmniejszając



uszkodzenia powierzchni włosa. Co więcej, zapalenie skóry i inne choroby skóry mogą być leczone za pomocą tego białka. Ponadto, nowoczesne biokosmetyki serycyny i insuliny wykazują wyższe i dłuższe trwające działanie hipoglikemiczne, w porównaniu z samodzielną insuliną. Serycyna jest także wykorzystywana jako hydrofobowy polimer naturalny wykorzystywany w rozpuszczaniu w wodzie niektórych leków. Natomiast gen kodujący serycynę i jego mechanizm ekspresji znalazł zastosowanie w produkcji jedwabników transgenicznych, które wydzielają bioaktywne białka do zastosowania terapeutycznego.

Jedwabnik morwowy jest wykorzystywany przez ludzi od stuleci. Początkowo w starożytnych Chinach hodowano tego owada dla gruczołów przednich, z których produkowano struny do instrumentów muzycznych. Przez kolejne pięć wieków jedwabnika morwowego wykorzystywano do produkcji włókien i tkanin jedwabnych. Obecnie zaś okazuje się, iż owad ten jest cenny dla ludzi nie tylko z powodu wspaniałych włókien, ale także biologicznie aktywnych związków, dzięki którym możemy odkrywać nowe możliwości w różnych dziedzinach nauki.

Dr Małgorzata Lochyńska

Zakład Botaniki, Hodowli i Agrotechniki
Instytut Włókien Naturalnych i Roślin Zielarskich
malgorzata.lochyńska@wnirz.pl

**It is not the end.
It is only the beginning!**

