

## WPLYW METOD ROSZENIA NA ILOŚĆ I JAKOŚĆ JEDNOPOSTACIOWEGO WŁÓKNA LNIANEGO

JERZY MAŃKOWSKI<sup>1</sup>

*Instytut Włókien Naturalnych i Roślin Zielarskich, ul. Wojska Polskiego 71B, 60-630 Poznań*

**Synopsis.** W przeprowadzonych badaniach określono wpływ różnych metod roszenia (moczenie, sianie, osmoza) oraz przerobu słomy lnianej nieroszonej na ilość i jakość włókna jednopostaciowego. Badania przeprowadzono na słomie lnu włóknistego, odmiany Tabor, uprawianego w roku 2011 na plantacji w Pakosławiu. Stwierdzono, że wyższą wydajność włókna jednopostaciowego uzyskano stosując metodę moczenia i siania niż odklejania osmotycznego. Niższą masę liniową włókna lnianego uzyskano stosując metodę moczenia i osmozy niż siania. Podobne zależności uzyskano badając cienkość jednopostaciowego włókna lnianego. Najwyższą średnią długość włókna jednopostaciowego uzyskano stosując metodę moczenia, średnią osmozy a najniższą siania. Zanieczyszczenia włókna były najniższe gdy stosowano metodę siania, średnie moczenia, a najwyższe przy zastosowaniu procesów osmozy. Jakość włókna jednopostaciowego uzyskiwanego ze słomy surowej, znacznie różniła się od jakości włókna ze słomy roszonej niezależnie od metody roszenia.

**Słowa kluczowe:** len włóknisty, roszenie, włókno jednopostaciowe, włókno dekortykowane

### WSTĘP

Niezależnie od czynników agrotechnicznych duży wpływ na uzyskanie wysokiej jakości włókna lnianego mają procesy odklejania włókien łykowych. W praktyce możemy wyróżnić różne metody odklejania włókien, poprzez oddziaływania na łądygi roślin włóknistych czynnikami fizycznymi, chemicznymi oraz procesami biologicznymi [Konczewicz i in. 2011]. Przedstawione metody różnią się zasadniczo nakładami pracy, kosztów energii, wpływu na środowisko oraz jakością uzyskanego włókna. Dążąc do obniżenia kosztów produkcji włókna lnianego wprowadza się nowe metody wydziałania i produkcji włókna. W ostatnich latach rozpoczęto produkcję włókna jednopostaciowego o stosunkowo dobrej jakości dzięki opracowaniu sposobów jego uszlachetniania. Metoda ta z uwagi na uproszczenie procesów produkcji oraz obniżenie kosztów wytwarzania zastępuje tradycyjne pozyskanie włókna długiego i krótkiego. Wymaga ona jednak opracowania nowych reżimów technologicznych przygotowania surowca do przerobu. Do metod biologicznych tradycyjnie stosowanych w rolnictwie w przygotowaniu surowca przed mechanicznym przerobem, można zaliczyć roszenie za pomocą siania oraz moczenia. Metody te stosuje się w przygotowaniu słomy lnianej do przerobu mechanicznego, podczas którego następuje oddzielenie włókna od zdrewniałych części łądygi.

Drugim sposobem przygotowania surowców łykowych jest proces wodnego roszenia. Moczenie słomy lnianej prowadzone jest w specjalnie przygotowanych basenach roszeniowych lub na obszarach o ciepłym klimacie w naturalnych zbiornikach wodnych [Konczewicz i Kozłowski 2007]. Podobnie jak przy sianiu w procesie moczenia mają spory udział procesy biologiczne, które prowadzone są głównie przez mikroorganizmy bakteryjne. W beztlenowych wa-

<sup>1</sup> Adres do korespondencji – *Corresponding address:* jerzy.mankowski@iwnirz.pl

runkach bakterie wydzielają enzymy powodujące rozkład substancji pektynowych i łatwiejsze oddzielenie łyka od części zdrewniałych łądygi. Stosowanie roszenia słomy lnianej w ciepłej wodzie pozwala skrócić procesy w stosunku do moczenia w zimnej wodzie jak również kontrolować przebieg roszenia i wpływać na jakość otrzymywanego włókna. Wymaga on jednak dodatkowych nakładów na budowę basenów i podgrzanie wody.

Przy odklejaniu włókien metodami chemicznymi wykorzystuje się substancje chemiczne np. wodorotlenek sodowy, kwas octowy, węglan sodu, wodę utlenioną itp. [Kozłowski i in. 2001a]. W chemicznej metodzie odklejania łyka uzyskujemy znaczące skrócenie czasu obróbki, jednak obniżamy parametry jakościowe otrzymywanych włókien. Z uwagi na jakość włókna, wysokie koszty oraz negatywne oddziaływanie na środowisko naturalne, udział w roszeniu tej metody jest niewielki.

Inną metodą odklejania włókien jest roszenie enzymatyczne [Kozłowski i in. 2005]. W metodzie tej zastosowanie mają enzymy posiadające duże możliwości kształtowania procesów rozkładu substancji pektynowych [Kozłowski i in. 2005, 2006, Molloy i Easson 1996]. Enzymatyczne roszenie jest metodą w której można kontrolować procesy wpływające na jakość włókien, lecz jest ona również bardzo kosztowna z uwagi na konieczność wyodrębnienia i wykorzystania odpowiednio działających enzymów pektynolitycznych [Sedelnik i Wrzosek 1998].

W procesach fizycznej obróbki włókien łykowych stosuje się procesy oparte o fale elektromagnetyczne, ultradźwięki, obróbkę parą pod ciśnieniem oraz osmozę [Kozłowski i in. 2001a]. Oddziaływanie parą na słomę roślin włóknistych polega na hydrolizie substancji pektynowych łączących tasiemki włókien z drewnikiem. Obróbka słomy odbywa się w specjalnych urządzeniach – autoklawach pod wysokim ciśnieniem, powodując procesy hydrolizy rozkładającej pektyny, odklejając łyko od drewnika [Konczewicz i in. 2011]. Metoda ta jest również stosunkowo droga, dlatego aktualnie ma małe zastosowanie w praktyce gospodarczej.

Najnowszą metodą odklejania surowców włóknistych jest opracowana w Instytucie Włókien Naturalnych i Roślin Zielarskich, metoda odklejania przy pomocy procesów osmozy [Konczewicz i Kozłowski 2009]. Osmotyczny proces odklejania łyka polega na wykorzystywaniu dyfuzji cząsteczek wody do wnętrza łądygi lnu. Wszystkie elementy budujące łądęgę pęcznią pod wpływem działania wody. Najwięcej wody absorbują substancje pektynowe. Powiększenie pierwotnej średnicy łądygi powoduje pęknięcia i odklejanie się pęczków włókien. Jednocześnie ciśnienie działające w łądędze wyciska uwodnione pektyny z środka na zewnątrz, powodując wypłukanie ich przez przepływającą wodę [Konczewicz i Kozłowski 2007].

Każda z przedstawionych metod odklejania włókna z łądyg lnu przebiega pod wpływem odmiennych procesów tj. fizycznych, chemicznych i biologicznych. Metody roszenia, różniące się procesami odklejania włókien, czasem procesu, odmienną ekonomiką produkcji oraz oddziaływania na środowisko naturalne, pozwalają na uzyskanie indywidualnych, charakterystycznych dla metody cech jakościowych włókna jednopostaciowego. Dotychczas nie prowadzono badań oceniających metody roszenia w produkcji włókna jednopostaciowego.

Celem przeprowadzonych badań była ocena jakości włókna jednopostaciowego, otrzymywanego w wyniku różnych procesów roszenia słomy lnianej.

## MATERIAŁY I METODY

Słomę lnianą odmiany Tabor pozyskano z plantacji w Pakosławiu (52°26' N, 16°14' E) w roku 2011. Len uprawiano na glebie płowej wytworzonej z gliny lekkiej zaliczonej do kompleksu żytniego dobrego. Według przeprowadzonej analizy glebowej odczyn był lekko kwaśny, zasobność fosforu wysoka a potasu i magnezu średnia.

Przebieg pogody przedstawiono ze stacji Meteorologicznej Brody należącego do Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu oddalonej od pola doświadczalnego o ok. 10 km (tab. 1). Odotowane w 2011 roku sumy opadów w miesiącach IV–IX (362 mm) były na poziomie średniej wieloletniej (1950–2010) – 344 mm. Zaobserwowano jednak bardzo niekorzystny rozkład opadów dla roślinności lnu włóknistego. Zarówno w okresie wschodów (kwiecień) oraz szybkiego wzrostu lnu i tworzenia się włókna w miesiącach V–VI odnotowano niedobór opadów, które były znacznie niższe niż przeciętne. W miesiącu lipcu nastąpiły bardzo intensywne opady przekraczające prawie dwukrotnie średnią, co również odbiło się negatywnie na plonie i jakości słomy lnianej ze względu na wyleganie roślin. Średnia temperatura w sezonie wegetacyjnym 2011 (16,5°C) była niższa do średniej temperatury wieloletniej o 2,4°C. Jednak w miesiącach IV–VI była wyższa od przeciętnej, co przy nakładających się niskich opadach niekorzystnie wpłynęło na uzyskane parametry jakościowe słomy lnianej.

Tabela 1. Charakterystyka warunków pogodowych (°C) podczas okresu wegetacji w 2011 r.  
Table 1. Weather characteristic (°C) during vegetation period in years 2011

Rok – Year	Miesiące – Months						Średnia/Suma Mean/Sum
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
Temperatura (°C) – Temperatures (°C)							
2011	11,7	14,1	18,6	17,9	18,8	15,3	16,5
1960–2010	7,6	13,1	16,3	17,8	17,4	13,1	14,2
Opady (mm) – Precipitation (mm)							
2011	14	34	58	175	35	46	362
1960–2010	38	54	64	76	62	50	344

Zabiegi agrotechniczne stosowano zgodnie z zaleceniami i wymogami lnu włóknistego. Zbiór lnu przeprowadzono w dojrzałości żółtej wykonując go ręcznie. Zastosowano trzy metody rosznienia (moczenie, sianie, osmoza). Otrzymane wyniki porównano z wynikami z przerobu słomy w stanie surowym.

Proces naturalnego siania słomy lnu przeprowadzono w IWNiRZ na podłożu trawistym zachowując wszystkie wymagane czynności wykonywane w tego typu rosznieniu. Próbkę słomy dwukrotnie, ręcznie odwracano w celu uzyskania równomiernego stopnia wyroszenia. Po osiągnięciu prawidłowego wyroszenia oraz wilgotności ok 14% słomę lnianą zebrano.

Proces moczenia słomy lnianej przeprowadzono w Laboratorium IWNiRZ wykorzystując doświadczalny basenik roszeniowy. Po uzyskaniu właściwego stopnia wyroszenia słomy, proces moczenia przerwano, słomę poddano płukaniu w wodzie oraz suszeniu w suszarce laboratoryjnej do wilgotności 8–10%. W każdym etapie słomę poddano klimatyzacji w celu uzyskania naturalnej wilgotności 12–14%.

Proces osmozy słomy lnianej wykonano w laboratorium IWNiRZ wykorzystując laboratoryjne urządzenie do prowadzenia rosznienia pod wpływem przepływającej wody. Po odklejeniu włókna od drewnika słoma została wyjęta z aparatu a następnie podobnie jak przy moczeniu doprowadzona do wilgotności ok. 12–14%.

Słomę lnianą nieroszoną pozostawiono w stanie surowym przy wilgotności ok 14%, celem przeprowadzenia badań porównawczych z wyżej omówionymi metodami odklejania włókna. Słomę roszoną oraz bez roszenia poddano mechanicznemu przerobowi na laboratoryjnym urządzeniu międląco-trzepiącym w IWNiRZ, pozwalającym na uzyskanie włókna jednopostaciowego. Otrzymane włókno lniane jednopostaciowe poddano analizie w Laboratorium Metrologicznym IWNiRZ zgodnie z procedurami przyjętymi w polskich normach.

Parametry wilgotności włókna jednopostaciowego ustalono poprzez ważenie prób i suszenie w suszarce laboratoryjnej w temperaturze 105°C aż do uzyskania stałej wagi próbki (PN-91/P-04601). Zanieczyszczenie włókna określono poprzez oddzielenie pincetą wszystkich elementów i przedstawienie ich udziałów w całej próbce (PN-79/P-0468). Pomiar średniej długości włókna dokonano poprzez wyrównanie podstawy wiązki następnie ręcznie segregowano włókno do poszczególnych klas długości. Z uzyskanych wyników pomiarów wyliczono średnią długość włókna (BN-186/7511-16). Podzielność włókna badano metodą grawimetryczną (PN-73/P-04677).

Uzyskane wyniki poddano testom statystycznym z zastosowaniem analizy wariancji. Istotność zróżnicowania wyników oceniano testem Fischera-Snedecora na poziomie istotności  $\alpha = 0,05$ .

## WYNIKI I DYSKUSJA

Charakterystyka jakościowa słomy lnianej użytej w badaniach porównawczych metod roszenia przedstawiała się następująco: średnia długość słomy ogółem – 570 mm, długość techniczna – 420 mm, grubość – 1,45 mm; kolor słomy w trakcie zbioru był w 25% zielonożółty i 75% żółty. Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że różne metody odklejania słomy lnianej różnicowały ilościowo i jakościowo włókno jednopostaciowe.

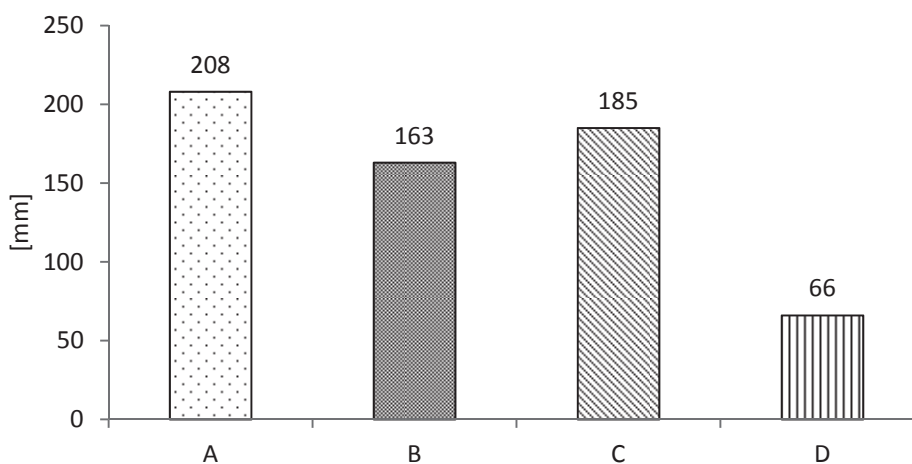
Z przedstawionych w tabeli 2 danych wynika, że istotnie wyższą ilość włókna jednopostaciowego uzyskano po zastosowaniu roszenia metodą moczenia (14,1%) i słania (13,8%) niż metodą odklejania (11,7%). Uzyskane wyniki wydajności i jakości włókna lnianego z procesów słania oraz moczenia nie różnią się między sobą istotnie. Badania Kozłowskiego [1969] oraz Kozłowskiego i Tabisza [1967] wykazują, że po procesie moczenia w słomie lnianej zawartość włókna wynosiła 11,8–14,7% w stosunku do słomy surowej. W badaniach przeprowadzonych przez Mańkowskiego [1998] wynika, że wydajność włókna jednopostaciowego uzyskanego ze

Tabela 2. Wydajność jednopostaciowego włókna w zależności od metody roszenia  
Table 2. Homomorphic fibre efficiency depending on the method of retting

Metoda roszenia – Retting method	Wydajność włókna jednopostaciowego Homomorphic fibre efficiency	
	(g)	(%)
Moczenie – Water retting	55,9	14,1
Słanie – Dew retting	55,0	13,8
Osmoza – Osmotic degumming	47,7	11,7
Bez roszenia (słane surowe) – No retting (raw straw)	110,0	27,5
NIR <sub>0,05</sub> – LSD <sub>0,05</sub>	3,3	0,8

słomy lnianej metodą naturalnego siania kształtowała się na poziomie 15–18% w stosunku do słomy surowej. Występujące w badaniach i danych literaturowych różnice w wydajności włókna lnianego mogą wynikać z odmiennych parametrów jakościowych słomy użytej do badań oraz występujących różnic odmianowych. Najwyższą wydajność włókna jednopostaciowego (27,5%) nieporównywalnej jakości uzyskano za słomy surowej przerobionej bez roszenia.

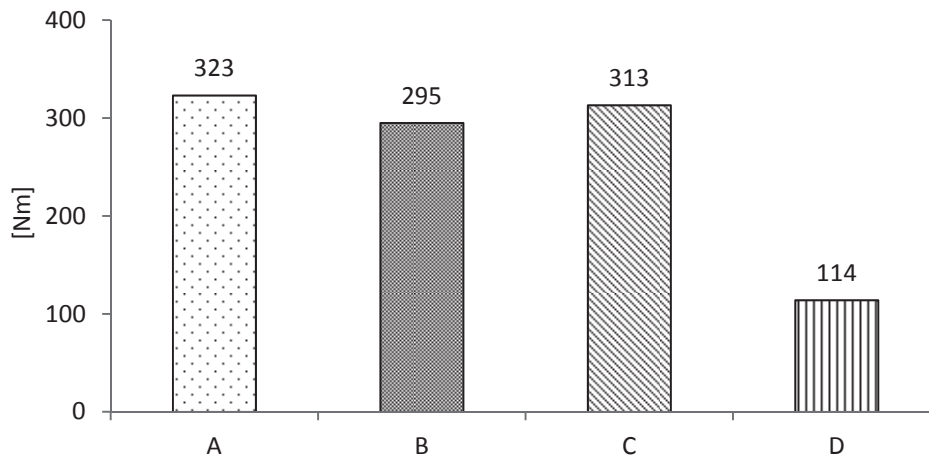
Długość włókna jednopostaciowego z poszczególnych metod roszenia była istotnie zróżnicowana (rys. 1). Dla otrzymania włókna jednopostaciowego o najwyższej średniej długości, najkorzystniej wpływa proces moczenia (208 mm), średnio osmozy (185 mm) a najkrótsze włókno uzyskano po sianiu (163 mm). Stosunkowo wysoką średnią długość włókna jednopostaciowego z metody siania przedstawił w swoich badaniach Mańkowski [1998], który uzyskał ten parametr na poziomie 280–350 mm. Korzystny wpływ procesów roszenia osmotycznego na średnią długość uzyskanego włókna lnianego (250–330 mm) potwierdzili w swoich badaniach Konczewicz i in. [2011, 2013]. Długość włókna gdy nie zastosowano procesów roszenia słomy znacznie odbiegała od słomy roszonej i wynosiła tylko 66 mm. Łodyga surowa zawiera w swoim składzie chemicznym więcej substancji pektynowych w stosunku do roszonej co powoduje, że włókno jednopostaciowe (tyko) jest bardzo sztywne, mało elastyczne i w czasie mechanicznej obróbki ulega znacznemu skróceniu w stosunku do włókna lnu roszonego. Rezultaty potwierdzające korzystny wpływ procesów roszenia na średnią długość włókna jednopostaciowego uzyskał również Mańkowski [1998, 2004].



A – moczenie – water retting, B – sianie – dew retting, C – osmoza – osmotic degumming, D – bez roszenia (surowe) – no retting (raw straw);  $NIR_{0,05}$  –  $LSD_{0,05} - 4$

Rys. 1. Średnia długość włókna w zależności od metody roszenia  
Fig. 1. Average length of fibre depending on the used method of retting

Ważnym parametrem jakościowym włókna jednopostaciowego, jest jego zdolność rozdzielania się na cieńsze kompleksy co wyraża się podzielnością [Poczobutt 1960]. Ta właściwość włókna determinuje możliwość jego wykorzystania w procesach przędzalniczych i uzyskania wysokiej jakości przędzy. Wyniki przedstawione na rysunku 2 wskazują, że mniejszą podzielność miało włókno ze słomy sianej (294 Nm) niż z procesu moczenia i osmotycznego odklejania.



A – moczenie – water retting, B – sianie – dew retting, C – osmoza – osmotic degumming, D – bez roszenia (surowe) – no retting (raw straw);  $NIR_{0,05}$  –  $LSD_{0,05}$  – 13

Rys. 2. Podzielność włókna jednopostaciowego w zależności od metody roszenia  
Fig. 2. Divisibility of homomorphic fibre depending on retting method

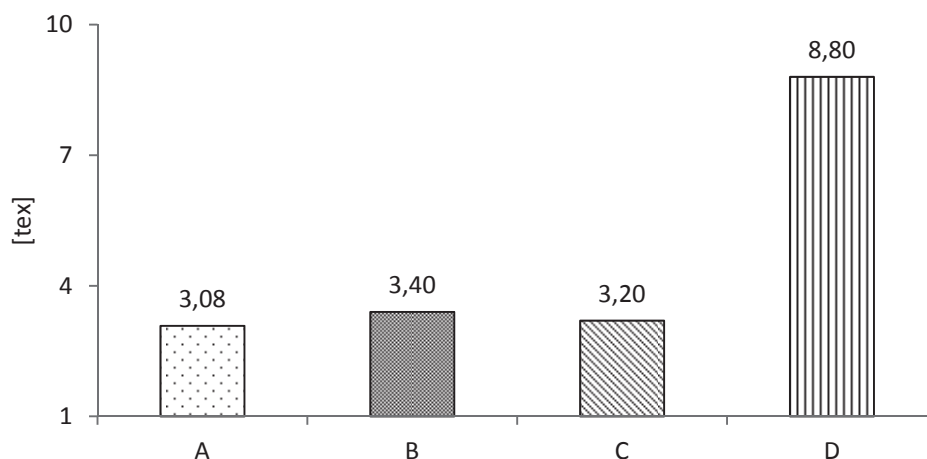
Świadczy to, że obie wyżej wymienione metody bardzo korzystnie wpływają na rozkład substancji pektynowych i odklejanie włókien. Determinuje to zdolność rozczepiania się pęczków włókien i uzyskiwanie cieńszych kompleksów tak pożądaných w procesach przędzalniczych. Powyższe wyniki potwierdzają również wcześniejsze badania Kozłowskiego [1969], Kozłowskiego i Tabisz [1967], którzy w próbach z moczeniem słomy lnianej uzyskali podzielność 297–393 Nm. Wyniki podzielności włókna lnianego otrzymanego metodą osmozy przedstawiła Koncewicz i in. [2011, 2013], które wynosiły 450–520 Nm. Ta wysoka podzielność odbiegająca od uzyskanej w badaniach własnych wynika z tego, że badano włókno lniane długie a nie jednopostaciowe.

W swoich badaniach Mańkowski [1998] uzyskał jednopostaciowe włókno lniane metodami siania o podzielności na poziomie 228–250 Nm, które w dalszym przerobie poddano próbom przedzenia uzyskując przędze o masie liniowej 25–32 tex. Z przeprowadzonych prac dotyczących wykorzystania włókna lnianego słańcowego do produkcji kotoniny dla przędz mieszanekowych [Mańkowski i in. 1996] wynika, że włókno o przedstawionej podzielności będzie się nadawało dla produkcji przędz o masie liniowej powyżej 72 tex.

Najniższą podzielność (114 Nm) uzyskało włókno surowe bez procesów odklejania. Takie włókno pozyskuje się w procesach dekortykacji [Kozłowski i in. 2004] i charakteryzuje się niskimi możliwościami rozszczepiania się pęczków włókna na cieńsze kompleksy. W wyniku naturalnego roszenia zawartość substancji pektynowych spada z 7 do około 2%. Natomiast zachowana wysoka zawartość substancji pektynowych we włóknie surowym powoduje, że pęczki włókna są mocno sklejone i mało podzielne [Mańkowski 2008]. Dekortykowane włókno lniane nie nadaje się do procesów przędzalniczych ale z powodzeniem można je wykorzystać w produkcji mas celulozowo-papierniczych, napełniaczy i wzmacniaczy materiałów kompozytowych, wytwarzania nietkanych wyrobów technicznych itp.

Istotnym parametrem jakościowym włókna lnianego jest również jego masa liniowa (cieńkość), oznaczająca stan grubości włókien technicznych [Poczobutt 1960]. Z włókien o wyższej

podzielności i względnie niskiej masie liniowej możliwe jest otrzymanie wyższego numeru przędzy tj. przędzy cieńszej potrzebnej na szlachetne wyroby odzieżowe. Jednostką masy liniowej jest tex, który wyraża masę 1000 m włókna w gramach. W związku z tym im wyższa wartość masy liniowej włókna tym jest ono grubsze i jego wartość przędzalnicza się obniża. Mniejszą masę liniową (3,08 tex) miało włókno jednopostaciowe po obróbce moczeńcowej i osmozie (3,20 tex) niż uzyskane sposobem siania (3,40 tex) (rys. 3). W badaniach Konczewicz [2011, 2013] włókno lniane posiadało znacznie niższą masę liniową wynoszącą 1,2–1,5 tex, czyli włókno bardzo cienkie. Różnica w uzyskanych wynikach może wynikać głównie z faktu, że Konczewicz [2011, 2013] badała włókno długie o odmiennym charakterze od włókna jednopostaciowego. Cienkość włókna jednopostaciowego uzyskanego metodą siania posiadało masę liniową w granicach 3,8–4,2 tex, co predysponowało ten surowiec do produkcji przędzalniczej Mańkowski [1998]. W innych badaniach uzyskano metodą moczenia włókno o masie liniowej 2,90–3,20 tex.



A – moczenie – water retting, B – sianie – dew retting, C – osmoza – osmotic degumming, D – bez roszenia (surowe) – no retting (raw straw);  $NIR_{0,05} - LSD_{0,05} = 0,27$

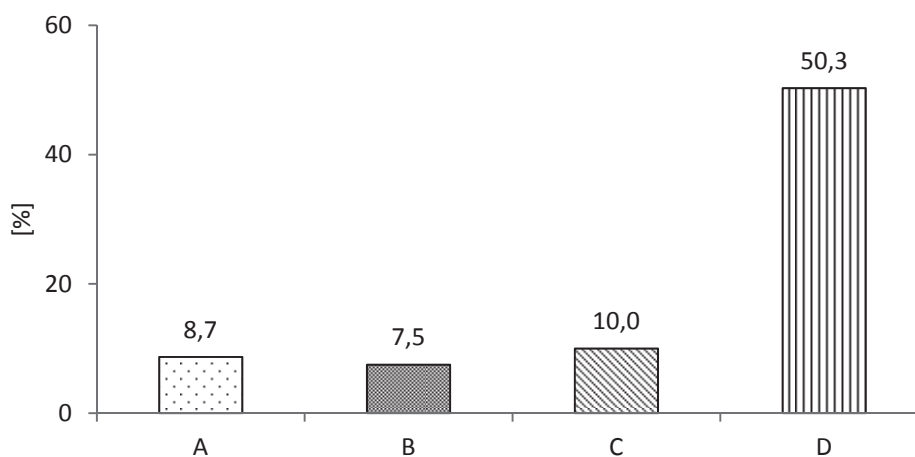
Rys. 3. Masa liniowa (cienkość) jednopostaciowego włókna lnianego w zależności od metod roszenia słomy

Fig. 3. Linear density (thinness) of homomorphic flax fibre depending on the method of straw retting

Metody moczenia słomy badał [Kozłowski 1969, Kozłowski i Tabisz 1967]. Najwyższą masę liniową 8,80 tex posiadało włókno jednopostaciowe, otrzymywane ze słomy nie roszonej. Wynika to z przedstawionych wcześniej mechanizmów odklejania włókna w procesach roszenia w których następuje rozkład substancji pektynowych oraz innych substancji chemicznych zawartych w słomie wpływając na zmianę właściwości jakościowych. Duża zawartość klejów roślinnych uniemożliwia wzdłużne odklejanie włókna, co powoduje że uzyskana cienkość włókna jest bardzo wysoka. Surowe włókno do celów przędzalniczych należy poddać obróbce enzymatycznej w celu jego rozklejenia [Sedelnik i Wrzosek 1998]. Zastosowanie enzymów powoduje zwiększoną elementaryzację pęczków włókien lnianych, oczyszczenie włókien z resztek kory,

pektyn i lignin, poprawia podzielność i obniżenie masy liniowej obrabianych włókien. W przypadku braku takiej dodatkowej obróbki dekortykowane włókno lniane surowe może znaleźć wyłącznie zastosowanie dla produkcji wyrobów technicznych [Kozłowski i in. 2001b, 2004].

Zanieczyszczenia stanowią we włóknie lnianym jego ujemną cechę i są to wszystkie niewłókniste części, głównie paździerze, kurz oraz inne ciała obce np. pozostałości chwastów. W zależności od stopnia przywierania ich do włókna rozróżniamy zanieczyszczenia luźne lub przyschłe [Poczobutt 1960], a ich zawartość spowodowana jest wadliwym przerobem mechanicznym, złym stopniem wyroszenia, niewłaściwą wilgotnością słomy podczas przerobu. Nadmierna ilość zanieczyszczeń, szczególnie tych przyschłych, trudno usuwalnych wpływa na obniżenie właściwości przędzalniczych włókna lnianego [Chocianowicz i in. 1987]. W przeprowadzonych badaniach niższą zawartość zanieczyszczeń (7,5%) uzyskano w włóknie jednopostaciowym uzyskanym z procesu siania i moczeniu (8,7%) niż osmotycznego odklejania (10,0%) (rys. 4). W badaniach Mańkowskiego [1998] uzyskano zanieczyszczenia jednopostaciowego włókna słańcowego na poziomie 3,7–4,9%. Zawartości zanieczyszczeń można zmniejszyć w procesach uszlachetniania włókna jednopostaciowego do poziomu 1,2–2,3% [Mańkowski i in. 1996, Rynduch i in. 1999]. Zanieczyszczenie lnianego włókna moczonego wynosiły 5,3–6,7% [Kozłowski 1969, Kozłowski i Tabisz 1967]. Przedstawiona rozbieżność wynika prawdopodobnie z różnic jakościowych słomy lnianej oraz różnic odmianowych. Największe zanieczyszczenia ze zrozumiałych względów uzyskano w włóknie ze słomy bez roszenia gdzie poziom zanieczyszczeń wynosił 50,3%. Wynika to z tego, że otrzymane w mechanicznym przerobie lęko oznacza się dużą sztywnością i licznymi zanieczyszczeniami, wynikającymi głównie z tego, że powierzchnie surowych włókien powiązane są z przyległymi tkankami niewłóknistymi takimi jak parenchyma kory, tkankami okrywowymi oraz kolanchymie.



A – moczenie – water retting, B – sianie – dew retting, C – osmoza – osmotic degumming, D – bez roszenia (surowe) – no retting (raw straw);  $NIR_{0,05}$  –  $LSD_{0,05}$  – 1,4

Rys. 4. Zawartość zanieczyszczeń we włóknie jednopostaciowym w zależności od sposobu roszenia słomy

Fig. 4. Impurities content in homomorphic flax fibre depending on the method of straw retting



## WNIOSKI

1. Wyższą ilość i wydajność jednopostaciowego włókna lnianego uzyskano po roszeniu metodą moczenia i słania niż osmozy.
2. Najwyższą średnią długość oraz podzielność miało włókno jednopostaciowe po zastosowaniu roszenia metodą moczenia a najniższą słania.
3. Włókno jednopostaciowe o niższej masie liniowej uzyskano gdy stosowano roszenie słomy metodą osmozy niż słania.
4. Na obniżenie zanieczyszczeń we włóknie jednopostaciowym korzystniej wpływały metody słania i moczenia niż roszenia przez osmozę.
5. Parametry jakościowe włókna jednopostaciowego uzyskanego poprzez dekortykację bez roszenia zasadniczo różniło się od włókien odklejanych.

## PIŚMIENNICTWO

- Chocianowicz A., Cierpucha W., Kurchański M., Szalkowski Z., Waśko J. 1987. Por. brakarza włókna lnianego i konopnego. Wyd. IKWN Poznań: 37–43.
- Konczewicz W., Kozłowski R. 2007. Application of osmotic pressure for evaluation of quality and quantity of fibre in flax and hemp. In: *Textiles for Sustainable Development*. Nova Science Publishers, New York, USA: 95–102.
- Konczewicz W., Kozłowski R. 2009. Influence of osmotic degumming process on the quality of flax fibre. 10th Intern. Cotton Conf.: *Natural Fibres – Their Attractiveness in Multi Directional Applications*. Gdynia, Poland, 3–4 September 2009: 92–97.
- Konczewicz W., Kozłowski R., Kaniewski R., Wojtysiak J., Podsiedlik W. 2011. Pozyskiwanie włókna roślin łykowych metodą osmotycznego odklejania. *Biul. Len i Konopie* 16: 34–44.
- Konczewicz W., Kryszak N., Nowackiewicz E., Kozłowski R., Wojtysiak J., Podsiedlik W. 2013. Osmosis phenomena based degumming of bast fibrous plants as a promising method in primary processing. *Mol. Cryst. Liq. Cryst.* 571: 116–131.
- Kozłowski R. 1969. Sposoby określania stopnia wyroszenia słomy lnianej. *Bibl. dla praktyków*. Wyd. BOITiE 1: ss. 20.
- Kozłowski R., Batog J., Konczewicz W., Kozłowska J., Sedelnik N. 2001. Overview of current activities related to bioprocessing of bast plant, fibres and materials. *Nat. Fibres/Włókna Nat.* 45: 85–92.
- Kozłowski R., Batog J., Konczewicz W., Mackiewicz-Talarczyk M., Muzyczek M., Sedelnik N., Tanska B. 2006. Enzymes in bast fibrous plant processing. *Biotechnol. Lett.* 28: 761–765.
- Kozłowski R., Batog J., Konczewicz W., Mackiewicz-Talarczyk M., Muzyczek M., Sedelnik N., Tańska B. 2005. Bioprzetwarzanie i enzymatyczna modyfikacja włókien łykowych. *Biul. Len i Konopie* 5: 27–33.
- Kozłowski R., Garbarczyk J., Mańkowski J., Paukszta D., Helwig M., Borysiak S. 2001. Kompozyty na bazie krótkich włókien naturalnych i termoplastów. *Nat. Fibres/Włókna Nat.* 45: 23–31.
- Kozłowski R., Mańkowski J., Kubacki A. 2004. Efficient technology for the production of decorticated hemp and flax fibres and linseed as a raw material for different industries. *J. Nat. Fibres* 1(2): 107–108.
- Kozłowski R., Tabisz J. 1967: Sposób roszenia słomy lnianej z dodaniem mocznika. *Bibl. dla praktyków*. Wyd. BOITiE 3: ss. 48.
- Mańkowski J. 1998. Effect of certain cultivation factors on yield and quality of homomorphic flax fibre. *Nat. Fibres/Włókna Nat.* 42: 25–38.
- Mańkowski J. 2004. Naturalne roszenie słomy lnianej na plantacjach. *Biul. Len i Konopie* 3: 46–49.
- Mańkowski J., Cierpucha W., Rynduch W., Baraniecki P. 1996. Preparation of flax fibre for processing in blends with other textile raw materials by the woollen hackling system. *Nat. Fibres/Włókna Nat., Spec. Ed.*: 55–58.

- Mańkowski J., Rynduch W., Kozłowski J., Biskupska K. 1993. Technology for accelerating the dew retting process by means of chemical agents employed as stimulators. *Nat. Fibres/Włókna Nat.* 37: 27–36.
- Molloy R., Easson D.L. 1996. The enzyme retting of moist flax preserved with sulphur dioxide. In: Producing for the market. Proceed. 4th European Regional Workshops on Flax. Rouen, France, 25–28 September 1996: 137–144.
- Poczobutt S. (red.) 1960. *Technologia lnu*. Wyd. PWSzZ Warszawa: ss. 379.
- Rynduch W., Mańkowski J., Cierpucha W. 1999. Cottonizing flax fibre for use in cotton textile industry. *Nat. Fibres/Włókna Nat.* 43: 81–92.
- Sedelnik N., Wrzosek H. 1998. Structure of flax fibre cottonized by enzymatic treatment. *Nat. Fibres/Włókna Nat.* 42: 39–49.

J. MAŃKOWSKI

### THE EFFECT OF RETTING ON THE YIELD AND QUALITY OF FLAX HOMOMORPHIC FIBRE

#### Summary

Extraction of homomorphic fibre is a new technique in flax fibre processing. The study covered investigation of the effect of different retting methods (water retting, dew retting and osmotic degumming) and processing of non retted straw on the yield and quality of homomorphic fibre. The experiments were conducted using straw of fibrous flax cultivar Tabor, grown in 2011 in Pakosław. It was found that water and dew retting produced higher efficiency of homomorphic fibre than osmotic degumming. The dew retting produced lower linear density of fibre as compared to water retting and osmotic degumming. Similar results were obtained investigating thinness of homomorphic fibre. The highest average length of homomorphic fibre was obtained using water retting, while average and the lowest length by osmotic degumming and dew retting, respectively. The lowest fibre impurities content was observed in dew retting, the average one in water retting and the highest in osmotic degumming. The quality of homomorphic fibre extracted from unretted straw was significantly different from the quality of retted straw regardless to the retting method used.

**Key words:** fibre flax, retting, homomorphic fibre, decorticated fibre.

Zaakceptowano do druku – *Accepted for print*: 17.04.2014

Do cytowania – *For citation*:

Mańkowski J. 2014. Wpływ metod roszenia na ilość i jakość jednopostaciowego włókna lnianego. *Fragm. Agron.* 31(2): 46–55.