

OCENA PRZYDATNOŚCI ROŚLIN DO UPRAWY ALTERNATYWNEJ Z WYKORZYSTANIEM TYPOWYCH SYSTEMÓW TECHNICZNYCH

Jowita Brzezowska, Edward Dreszczyk

Instytut Inżynierii Rolniczej, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Streszczenie. Dotychczasowe doświadczenia z wprowadzania do uprawy roślin, które nie były dobrze sprawdzone w kontrolnych uprawach o różnej skali i różnych sposobach rozmnażania okazały się niewystarczające. Podjęto próbę wstępnego typowania roślin do uprawy i zbioru typowymi maszynami rolniczymi, stosowanymi aktualnie w rolnictwie. Ze względu na specyfikę regionu interesowano się roślinami o zróżnicowanym zastosowaniu ich plonów, zmniejszonym zapotrzebowaniu na wodę oraz przydatnością do zakładania ekotonów między uprawami rolniczymi i leśnymi. Podano wyniki przeprowadzonych analiz, dla roślin o najkorzystniejszych ocenach wstępnych, zebrano dane z uprawy doświadczalnej.

Słowa kluczowe: system techniczny, uprawa, zbiór, rośliny alternatywne

Wstęp

Już w latach 90. podejmowano zagadnienie komplementarności rolnictwa i leśnictwa w rozwijaniu uprawy nowych roślin na cele spożywcze, przemysłowe i jako odnawialne źródła energii [Nalborczyk 1996]. Europejska Agencja Ochrony Środowiska w swoim opracowaniu prognostycznym przewiduje dla Polski przeznaczenie do uprawy roślin energetycznych arealu od 3823 tys. ha do 4525 tys. ha. [E.E.A 2006, tab. 3.2, s. 22]. Do wykonania tego zadania potrzebne jest dobre spożytkowanie dotychczas stosowanych w rolnictwie maszyn i ciągników [Lorencowicz 2007] oraz uzupełnienie systemu technicznego o nowe rozwiązania maszyn specjalnych - szczególnie do zbioru nowych roślin uprawnych.

W pracach własnych [Lubawy 2002, 2004; Dreszczyk 2007; Możdżeń 2007; Piątkowski 2008] wykazano szczególne trudności w opracowywaniu technologii uprawy i zbioru roślin o zwiększonych plonach i zróżnicowanych cechach budowy części zarówno nadziemnej jak i rozrastających się systemów korzeniowych na uprawach wieloletnich oraz niekontrolowanego rozmnażania generatywnego (Barszcz Sosnowskiego, miskantus, trzcina zwyczajna, wierzba krzewiasta). Przyjmując za uzasadnione dostosowanie upraw do potrzeb lokalnych przyjęto, że będzie korzystne dokonanie analizy na przykładzie wybranej gminy z regionu zachodniopomorskiego w strefie klimatu umiarkowanego - dość ciepły, suchy [Dzieżyc 1989]. Korzystano z przy tym z aktualnych atlasów klimatycznych [Atlas 2001, 2002]. Starano się uwzględnić tendencję do zmniejszania się ilości i wielkości opadów oraz charakterystyczne cechy analizowanej gminy z dominacją produkcji rolniczej. W porównaniu do prognoz docelowego sprowadzania rolnictwa „z pól do laboratoriów

i fabryk” przetwarzających biomasę [Ryfkin 2001] oraz dalszej „intensyfikacji produkcji rolniczej przez zwrot do gleby dużej ilości biomasy” [Lal 2000] zmierzano do uzyskania metody wstępnej oceny roślin przydatnych przy zwiększaniu produkcji biomasy, w porównaniu do ekstensywnej uprawy drzew leśnych [Szczukowski, Budny 2004].

Material i metody

W przykładowej gminie Pełczyce, położonej w obrębie Pojezierza myśliborsko-barlineckiego (powiat Choszczno) na ogólną powierzchnię 20 tys. ha użytki rolne stanowią 14 tys. ha, lasy i zadrzewienia około 3,8 tys. ha, zbiorniki i ciek wodne 568 ha oraz tereny pozostałe (drogi, przemysł) 1,7 tys. ha. W produkcji dominuje kierunek zbożowo-paszowy uzupełniany chowem trzody chlewnej i bydła. W tab. 1 zestawiono dane o użytkach rolnych w gminie, w której mimo dobrych gleb i dużej aktywności produkcyjnej rolników mniejsza się dochodowość gospodarstw, co powoduje poszukiwanie alternatywnych źródeł dochodu.

Tabela 1. Aktualny stan i jakość użytków rolnych [www.pełczyce.pl 2007]

Table 1. Current condition and quality of arable lands [www.pełczyce.pl 2007]

Klasy bonitacji	Współczynnik bonitacji	Grunty orne		Użytki zielone		Sady		Ogółem	
		fizyczne [ha]	przelicz. [ha]	fizyczne [ha]	przelicz. [ha]	fizyczne [ha]	przelicz. [ha]	fizyczne [ha]	przelicz. [ha]
IIIA	1,25	1563		x	x	x	x	1563	1953,75
III	1,20	x		618	741,60	x	x	618	741,60
IIIB	1,15	4393	5051,95	x	x	7	8,05	4400	5060
IVa	1,05	3915	4.110,75	x	x	32	33,6	3947	4.144,35
IV	1,00	x		570	570	x	x	570	570
IVb	0,95	1433	1361,35	x	x	8	7,6	1441	1368,95
V	0,80	995	764	220	176	x	x	1175	940
VI	0,60	250	150,00	74	44,40	x	x	324	194,40
Razem	-	-	-	-	-	-	-	14038	15303,05

Teren gminy cechuje się zróżnicowanym krajobrazem, ukształtowanym przez procesy torfotwórcze zainicjowane przy zanikaniu ostatniego zlodowacenia. Głównymi elementami rzeźby terenu jest ciąg moren czołowych, pradolin, dolin i zastoisk. Klimat jest umiarkowany o cechach nadmorskich. Na obszarze gminy przeważają gleby brunatne właściwe i wylugowane, wytworzone z glin zwałowych oraz nieliczne gleby biellicowe, wytworzone z utworów pyłowych pochodzenia roślinnego.

Podjęto zadanie opracowania procedury doboru do uprawy alternatywnej takich gatunków roślin dla których znano już częściowo właściwości biologiczno-rolnicze. Analizowano rośliny z dwóch grup: roczne i dwuletnie oraz wieloletnie, z której wydzielono grupę traw (III) które są szczególnie wrażliwe na brak wody – z wyjątkiem stokłosa bezostnej i kostrzewy dających mniej wartościowy plon [Dzieżyc 1989]. Rośliny oceniano wg pięciu grup kryteriów zestawionych w tabeli 2. Opisu roślin dokonano korzystając z różnych źródeł: Góral [1981]; Falkowski [1974]; Nalborczyk [1996].

Ocena przydatności roślin...

Tabela 2. Zestawienie kryteriów oceny roślin
Table 2. List of plant assessment criteria

Grupa A	Uniwersalność zastosowania roślin			
Ocena	Żywność 1 do 5	pasza 1 do 5	przetwórstwo przemysłowe 1 do 5	Zastosowanie proenergetyczne 1 do 5
Grupa B	Zapotrzebowanie na wodę			
Ocena	duże 1	średnie 2	małe 3	małe-synergiczne 4
Grupa C	Wymagania technologiczne i techniczne uprawy i zbioru			
Ocena	Potrzeby w zakresie uzupełnienia zestawu maszyn i usprawnienie technologii uprawy lub zbioru			
Ocena	znaczne 2	nieznaczne+poprawa technologii 3	brak jednej maszyny 4	bez zmian 5
Grupa D	Działanie rekultywacyjne i regeneracyjne roślin			
Ocena	odporność na metale ciężkie 1	silny system korzeniowy 1	pozostawienie resztek pozbiorowych 1	pozostawienie liści i korzeni w glebie 1
Grupa E	Kryteria uzupełniające			
Ocena	roślina pnąca 1	roślina okrywowa 1	roślina termoizolacyjna 1	roślina miododajna 1

Źródło: badania własne

Stosowano trzy etapy oceny: wstępna ocena na podstawie opisu literaturowego roślin i wywiadu z producentami; typowanie rankingowe roślin wg kryteriów z tabeli 2; powtórzenie oceniania dla roślin o najwyższych ocenach z etapu drugiego.

Wyniki i dyskusja

Na podstawie wykonanej oceny otrzymano listę rankingową wg uzyskanej liczby punktów przez analizowaną roślinę. Wyniki oceny zestawiono w tabelach 3a i 3b. Najkorzystniejsze oceny mają topinamtur (słonecznik bulwiasty) – roślina wieloletnia (38 punktów) oraz szarłat zwany amarantusem – roślina roczna (28 punktów). Duża różnica między tymi roślinami spowodowała, że podjęto próbę sprawdzenia przydatności topinamburu w uprawie samodzielnej i we współpracy z kukurydzą (na potrzeby ekotonów).

Topinambur spełniał wymagania zawarte w 5-ciu grupach kryteriów (tab. 2), ale ze względu na trudności w natychmiastowym przerobieniu plonu bulw, zachodzi konieczność stosowania sukcesywnego ich zbioru w miarę możliwości przetworzenia (ocena 4 za dostosowanie do aktualnego systemu maszynowego dostępnego w rolnictwie). Roślinę tę analizowano też szczegółowo na podstawie literatury [Siemiński 2007], wywiadu z lekarzami [Pudło 2007] oraz leśnikami. Uzyskano możliwość przeprowadzenia doświadczenia uprawowego na polstkach doświadczalnych w uprawie samodzielnej topinamburu i we współpracy z kukurydzą [Kobryński J., leśniczy].

Tabela 3a. Oceny cząstkowe roślin wg przyjętych grup kryteriów
 Table 3a. Partial assessments for plants according to accepted criteria groups

	Gatunek	Punktacja wstępna								
		A				Suma składników A_i	B	C	D	E
		1)	2)	3)	4)					
Roczne i dwuletnie	Gorczyca sarepska	4 pkt.	0 pkt.	4 pkt.	0 pkt.	8 pkt.	2 pkt.	3 pkt.	1 pkt.	3 pkt.
	Komosa ryżowa	4 pkt.	5 pkt.	3 pkt.	4 pkt.	16 pkt.	2 pkt.	3 pkt.	1 pkt.	4 pkt.
	Konopie siewne	2 pkt.	2 pkt.	3 pkt.	4 pkt.	11 pkt.	3 pkt.	3 pkt.	2 pkt.	3 pkt.
	Krokosz barwierski	3 pkt.	3 pkt.	4 pkt.	4 pkt.	14 pkt.	3 pkt.	3 pkt.	2 pkt.	3 pkt.
	Nostrzyk biały	3 pkt.	3 pkt.	2 pkt.	3 pkt.	11 pkt.	3 pkt.	4 pkt.	4 pkt.	3 pkt.
	Orkisz	5 pkt.	3 pkt.	4 pkt.	0 pkt.	12 pkt.	2 pkt.	4 pkt.	1 pkt.	4 pkt.
	Szarłat	5 pkt.	5 pkt.	5 pkt.	4 pkt.	19 pkt.	2 pkt.	2 pkt.	2 pkt.	3 pkt.
	Śláz okółkowy	4 pkt.	0 pkt.	3 pkt.	4 pkt.	11 pkt.	2 pkt.	2 pkt.	2 pkt.	3 pkt.
	Wiesiołek dwuletni	0 pkt.	0 pkt.	3 pkt.	0 pkt.	3 pkt.	3 pkt.	4 pkt.	2 pkt.	2 pkt.
II. Wieloletnie	Cieciorka pstra	0 pkt.	0 pkt.	0 pkt.	0 pkt.	0 pkt.	3 pkt.	3 pkt.	2 pkt.	1 pkt.
	Kitaibela vitifolia	0 pkt.	0 pkt.	3 pkt.	3 pkt.	6 pkt.	2 pkt.	3 pkt.	3 pkt.	1 pkt.
	Oman wielki	1 pkt.	0 pkt.	2 pkt.	0 pkt.	3 pkt.	3 pkt.	3 pkt.	3 pkt.	1 pkt.
	Przegorzan kulisty	3 pkt.	0 pkt.	3 pkt.	0 pkt.	6 pkt.	3 pkt.	4 pkt.	4 pkt.	1 pkt.
	Rutwica wschodnia	2 pkt.	4 pkt.	2 pkt.	2 pkt.	10 pkt.	1 pkt.	3 pkt.	4 pkt.	4 pkt.
	Topinambur	5 pkt.	5 pkt.	5 pkt.	5 pkt.	20 pkt.	4 pkt.	4 pkt.	5 pkt.	5 pkt.
III. Trawy	Kostrzewa trzcinowata	1 pkt.	4 pkt.	0 pkt.	0 pkt.	5 pkt.	3 pkt.	3 pkt.	3 pkt.	3 pkt.
	Miskant chiński	1 pkt.	0 pkt.	4 pkt.	5 pkt.	10 pkt.	3 pkt.	3 pkt.	3 pkt.	3 pkt.
	Miskant cukrowy	1 pkt.	0 pkt.	4 pkt.	5 pkt.	5 pkt.	2 pkt.	3 pkt.	4 pkt.	3 pkt.
	Miskant olbrzymi	1 pkt.	0 pkt.	5 pkt.	5 pkt.	11 pkt.	3 pkt.	3 pkt.	3 pkt.	3 pkt.
	Mozga trzcinowata	1 pkt.	5 pkt.	1 pkt.	3 pkt.	10 pkt.	1 pkt.	4 pkt.	3 pkt.	3 pkt.
	Rajgras wyniosły	2 pkt.	5 pkt.	2 pkt.	3 pkt.	12 pkt.	2 pkt.	3 pkt.	3 pkt.	3 pkt.
	Rdest sachaliński	0 pkt.	0 pkt.	1 pkt.	4 pkt.	5 pkt.	2 pkt.	4 pkt.	3 pkt.	1 pkt.
	Stokłosa bezostna	0 pkt.	5 pkt.	0 pkt.	2 pkt.	7 pkt.	3 pkt.	5 pkt.	2 pkt.	5 pkt.
	Stokłosa uniolowata	0 pkt.	4 pkt.	3 pkt.	0 pkt.	7 pkt.	2 pkt.	4 pkt.	2 pkt.	4 pkt.
	Trzcinnik piaskowy	2 pkt.	2 pkt.	1 pkt.	0 pkt.	5 pkt.	3 pkt.	4 pkt.	0 pkt.	2 pkt.

Źródło: badania własne

Ocena przydatności roślin...

Tabela 3b. Oceny sumaryczne z uwzględnieniem różnych grup kryteriów
Table 3b. Summary assessments taking into account various criteria groups

	Gatunek	Punktacja wstępna			
		A+B	A+B+C	A+B+C+D	A+B+C+D+E
I. Roczne i dwuletnie	Gorczyca sarepska	10 pkt.	13 pkt.	14 pkt.	17 pkt.
	Komosa ryżowa	18 pkt.	21 pkt.	22 pkt.	26 pkt.
	Konopie siewne	14 pkt.	17pkt.	20 pkt.	23 pkt.
	Krokosz barwierski	17 pkt.	20 pkt.	22 pkt.	25 pkt.
	Nostrzyk biały	14 pkt.	18 pkt.	22 pkt.	25 pkt.
	Orkisz	14 pkt.	18 pkt.	19 pkt.	23 pkt.
	Szarłat	21pkt.	24 pkt.	25pkt.	28 pkt.
	Ślaz okółkowy	13 pkt.	15 pkt.	17 pkt.	20 pkt.
	Wiesiołek dwuletni	6 pkt.	10 pkt.	12 pkt.	14 pkt.
II. Wieloletnie	Cieciorka pstra	3 pkt.	6 pkt.	8 pkt.	9 pkt.
	Kitaibela vitifolia	8 pkt.	11 pkt.	14 pkt.	15 pkt.
	Oman wielki	6 pkt.	9 pkt.	12 pkt.	13 pkt.
	Przegorzan kulisty	9 pkt.	13 pkt.	17 pkt.	18 pkt.
	Rutwica wschodnia	11 pkt.	14 pkt.	18 pkt.	22 pkt.
	Topinambur	24 pkt.	28 pkt.	33 pkt.	38 pkt.
III. Trawy	Kostrzewa trzcinowata	3 pkt.	3 pkt.	3 pkt.	3 pkt.
	Miskant chiński	8 pkt.	11 pkt.	14 pkt.	17 pkt.
	Miskant cukrowy	13 pkt.	16 pkt.	19 pkt.	22 pkt.
	Miskant olbrzymi	14 pkt.	17 pkt.	19 pkt.	22 pkt.
	Mozga trzchowata	11 pkt.	15 pkt.	18 pkt.	21 pkt.
	Rajgras wyniosły	14 pkt.	17 pkt.	20 pkt.	23 pkt.
	Rdest sachaliński	7 pkt.	11 pkt.	14 pkt.	15 pkt.
	Stokłosa bezostna	10 pkt.	15 pkt.	17 pkt.	22 pkt.
	Stokłosa uniolowata	9 pkt.	13 pkt.	15 pkt.	19 pkt.
Trzcinnik piaskowy	8 pkt.	12 pkt.	12 pkt.	14 pkt.	

Źródło: badania własne

Uzyskany plon topinamburu oszacowano na około 30 Mg·ha⁻¹ przy 80% zawartości wody w bulwach. Suchej masy bulw uzyskano 6 Mg·ha⁻¹. Część naziemna stanowiła szacunkowo 70 Mg·ha⁻¹ (pasza roślinna dla ryb, kiszonki, dodatki suszone dla łowiectwa - zwane liściarkami, podłoże do uprawy grzybów oraz jako biomasa do wytwarzania brykietów o wartości opałowej 14-17,5 MJ·kg⁻¹). Rozważano możliwość skierowania bulw do przetworzenia w krochmalni (Łobez) w celu otrzymywania suszonego przecieru, liofilizatu który jest korzystniejszy ze względu na mniejsze straty witamin, lub ekstraktu inulinowego jako dodatków do żywności. We współpracy z kukurydzą, w celu uzyskania funkcji osłonowej dla kukurydzy należy zakładanie plantacji topinamburu zakończyć w pierwszej połowie kwietnia. W przypadku zbioru części nadziemnych do celów energetycznych, zeschnięte łodygi ścina się sieczkarnią samobiezną do zielonek, a zbioru bulw dokonuje korzystając z kopaczek elewatorowych do ziemniaków. Jeżeli planuje się wiosenny termin zbioru bulw to łodygi ścina się zimą w czasie mrozów, aby uniknąć ugniatania gleby

z zimującymi w niej bulwami. W tym czasie łodygi są najczęściej połamane przez śnieg, deszcz i wiatr. Dlatego też plon uzyskanej biomasy nadziemnej jest wówczas niższy i gorszej jakości. Stwierdzono, że z plantacji można uzyskać trzy pokosy zielonki (czerwiec, sierpień, listopad) ścinając roślinę na wysokości od 20 do 25 cm. Zaproponowana wstępna ocena roślin przy typowaniu do uprawy alternatywnej okazała się przydatna i może być rozwijana na przykładzie pozostałych roślin analizowanych w opracowaniu.

Wnioski

Poszukiwanie alternatywnych form produkcji rolniczej, w celu wykorzystania lokalnych zasobów produkcyjnych rolnictwa może być ukierunkowywane na sprawdzenie w uprawie takich roślin, które mogą uzupełnić zapotrzebowanie lokalne na biomasę o szerszym zakresie zastosowań (w zależności od potrzeb). W większości przeanalizowanych roślin jest możliwe stosowanie typowych maszyn rolniczych, używanych dotychczas w uprawie zbóż i tradycyjnych roślin okopowych, z dodatkowym dopracowaniem dla niektórych roślin maszyn do zbioru i transportu biomasy (np. trzcina zwyczajna, miskantus, wierzba krzewiasta).

1. Zaproponowana procedura wstępnej oceny przydatności roślin do potrzeb lokalnych, umożliwia ich wyraźne zróżnicowanie jeszcze przed sprawdzeniem w uprawach poletkowych i plantacyjnych. Umożliwia to uzyskanie informacji o potrzebnym uzupełnieniu wyposażenia technicznego, przy dopracowywaniu technologii uprawy i zbioru w określonych warunkach.
2. Szczególnego znaczenia nabiera potrzeba opracowania prototypowych rozwiązań maszyn do zbioru wprowadzanych do uprawy roślin, z zapewnieniem maksymalnej ochrony systemów korzeniowych u roślin wieloletnich, a w przypadku topinamburu potrzebne jest dodatkowe zróżnicowanie technologii zbioru w zależności od przeznaczenia plonu (uniknięcia uszkodzeń bulw lub uzyskania możliwości wielokrotnego koszenia części nadziemnych przy gorszej jakości bulw).
3. W analizowanej gminie topinambur może być upowszechniony do zakładania ekotonów stanowiących żerowiska dla zwierzyny leśnej, w celu ochrony pól uprawnych przed szkodami, z możliwością dobierania roślin do współpracy w zależności od potrzeb (dokarmianie jeleniowatych albo dzików). Uzyskane rezultaty i sformułowane wnioski przekazano służbie leśnej.

Bibliografia

- Brzezowska J.** 2008. Ocena przydatności roślin do uprawy alternatywnej z wykorzystaniem typowych systemów technicznych. Praca magisterska. TRiL, AR, Szczecin (E. Dreszczyk).
- Burdzenia O.** 2001. Topinambur – źródło zdrowia. Wiadomości zielarskie 7/8. PKZ.
- Dreszczyk E., Malicki M.** 2007. Regionalne zagospodarowanie zasobów środowiska przyrodniczego w województwie zachodniopomorskim-próba oceny i kierunku rozwoju. Zeszyty Naukowe nr 456. Prace UE, Szczecin. s. 65-81.
- Dziężyk J.** 1989. Potrzeby wodne roślin uprawnych. PWN, Warszawa. s. 31, 204.
- Falkowski M.** 1974. Trawy uprawne i dziko rosnące. PWRiL, Warszawa.

- Góral S., Góral M.** 1981. Trawy w uprawie polowej. PWRiL. Warszawa.
- Lal R.** 2000. Węgiel glebowy i nasilenie efektu cieplarnianego. W pracy zbiorowej nt. Rolnictwo polskie i ochrona jakości wody. Zeszyty Edukacyjne IMUZ nr 6 Falenty. s. 30.
- Lorencowicz E.** 2007. Poradnik użytkownika techniki rolniczej w tabelach. Agencja Promocji Rolnictwa i Agrobiznesu APRA sp. z o.o. Bydgoszcz.
- Lubawy M.** 2002. Projektowanie systemów technicznych do wykorzystania biomasy odpadowej, runa leśnego i plantacji szybkrotacyjnych. Praca inżynierska. TriL. AR w Szczecinie (pod kierunkiem E. Dreszczyka).
- Lubawy M.** 2004. Projektowanie systemu organizacyjno-technicznego dostosowanego do zalesień gruntów porolnych z wykorzystaniem roślin energetycznych na wybranym przykładzie. Praca magisterska, TRiL AR w Szczecinie (pod kierunkiem E. Dreszczyka).
- Możdżeń A.** 2007. Zasady utrzymania zadrzewień i małych upraw energetycznych. Praca magisterska. TRiL AR w Szczecinie (pod kierunkiem E. Dreszczyka).
- Piątkowski C.** 2008. Projektowanie doświadczalne zestawu maszynowego do mechanizowania zbioru roślin energetycznych – na przykładzie kombajnu do zbioru trzciny. Praca magisterska. TRiL AR w Szczecinie (pod kierunkiem dr hab. inż. E. Dreszczyka).
- Pudło A., Dreszczyk E.** 2007. Prozdrowotne właściwości topinamburu. Zeszyty Naukowe nr 456. Prace UE, Szczecin, s. 521-527.
- Siemiński M.** 2007. Środowiskowe zagrożenia zdrowia. Wyd. Naukowe PWN. Warszawa.
- Starosta P.** 2001. Rolnictwo i leśnictwo w strategii europejskiego ruchu odnowy wsi i małych miast (Ecowast). W. Rolnictwo i Wieś Europejska Od korzeni ku wspólnej przyszłości w XXI w. pod redakcją, Z. Wierzbickiego i A. Kalety. Wyd. Uniwersytetu w Toruniu. s. 174-191.
- Szczukowski S., Budny J.** 2004. Co to jest energia odnawialna?. W pracy zbiorowej: Alternatywne rolnictwo - zastosowanie w energetyce zawodowej i w domu. Wyd. Harasimowicz. Poznań, s. 10-50.
- Rifkin J.** 2001. Koniec pracy. Schyłek siły roboczej na świecie i początek ery postrynkowej. Wydawnictwo Dolnośląskie. Wrocław. s. 145-166.
- Atlas klimatycznego ryzyka uprawy roślin w Polsce. 2001, pod redakcją Koźminki Cz., Michalska B. AR w Szczecinie i Uniwersytet Szczeciński. Szczecin.
- Atlas zasobów i zagrożenia klimatycznego Pomorza. 2004, pod redakcją Koźminki Cz., Michalska B., AR w Szczecinie.
- How much bioenergy can Europe produce without harming the environment? EEA Report. No 7/2006. European Environment Agency.
- Nowe rośliny uprawne na cele spożywcze, przemysłowe i jako odnawialne źródła energii. 1996. Praca zbiorowa pod red. Nalborczyk E. SGGW Warszawa.

ASSESSMENT OF PLANT USABILITY FOR ALTERNATIVE CULTIVATION USING TYPICAL TECHNOLOGICAL SYSTEMS

Abstract. Experience gained to date as regards introducing cultivation of plants, which weren't sufficiently tested in various scale check cultivations characterised by different reproduction methods, proved to be insufficient. The researchers made an attempt to carry out preliminary selection of plants for cultivation and harvesting with typical farm machines currently in use in agriculture. Due to specific character of the region, they were interested in plants with diversified crop applications, reduced water demand and usability for establishing ecotones between farming and forest growing. The paper specifies results of completed analyses for plants with most favourable preliminary rating, and compares data from experimental cultivation.

Key words: technological system, cultivation, harvest, alternative plants

Adres do korespondencji:

Edward Dreszczyk; e-mail: zesa@zut.edu.pl

Instytut Inżynierii Rolniczej

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

ul. Papieża Pawła VI/3

71-459 Szczecin