

Jerzy Książak, Jolanta Bojarszczuk

*Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy
w Puławach*

TENDENCJE ZMIAN PRODUKCJI I WYKORZYSTANIA
ROŚLIN PASTEWNYCH W POLSCE*

Słowa kluczowe: rośliny pastewne, powierzchnia uprawy, produkcja, poziom plonowania, materiały paszowe

Wstęp

Racjonalna gospodarka paszowa decyduje o poziomie towarowej produkcji zwierzęcej oraz dochodu rolniczego. Z tego względu w gospodarstwach o dużej obsadzie inwentarza struktura produkcji roślinnej musi być podporządkowana potrzebom żywieniowym zwierząt. Wielkość produkcji zwierzęcej, a także przyjęty system żywienia, decydują o zapotrzebowaniu ilościowym i jakościowym na pasze roślinne. Udział roślin pastewnych w strukturze zasiewów oraz dobór gatunków dostarczających określonego surowca paszowego wynikają z potrzeb produkcji zwierzęcej (25). Wybór gatunków roślin zależy także od warunków siedliskowych i wyposażenia technicznego gospodarstw. Dobrze zorganizowana produkcja roślinna powinna uwzględniać różne zapotrzebowanie na paszę dla zwierząt przeżuwających i monogastrycznych. Dla różnych gatunków i grup zwierząt wykorzystuje się całą produkcję pasz objętościowych uzyskiwanych na trwałych użytkach zielonych i gruntach ornych (3, 4). Na paszę przeznaczają się ponadto 65% produkcji zbóż i około 50% zbiorów ziemniaka (58). Źródłem pasz są rośliny uprawiane w plonie głównym, produkty uboczne roślin uprawnych, a w niewielkiej ilości także międzyplony (5). O efektywności gospodarki paszowej, obok warunków siedliskowych i struktury zasiewów, decyduje poziom plonowania, warunkujący produkcję określonej ilości białka i pasz energetycznych (2).

Podstawą dobrze zorganizowanej gospodarki paszowej jest doprowadzenie do przybliżonej równowagi ekonomiczno-przyrodniczej między produkcją roślinną i zwierzęcą. Wielkość powierzchni uprawy oraz dobór gatunków i odmian uzależnione są od potrzeb ilościowych i jakościowych inwentarza, warunków siedliskowych oraz

* Opracowanie wykonano w ramach zadania 2.1 w programie wieloletnim IUNG-PIB.

organizacyjnych i ekonomicznych gospodarstwa rolnego (28). Ilość i jakość pasz wyprodukowanych w gospodarstwie ma bezpośredni wpływ na wyniki produkcji zwierzęcej, a pokrycie w pełni potrzeb pokarmowych zwierząt jest warunkiem uzyskania zadowalającego wyniku ekonomicznego prowadzonej działalności (9, 67). W chowie zwierząt przeżuwających trzeba zabezpieczyć przede wszystkim pokrycie zapotrzebowania na pasze objętościowe (68).

W IUNG-PIB w Puławach od wielu lat analizowane są kierunki zmian w produkcji rolniczej (37), a także wpływ klimatu na rolnictwo oraz prognozowanie tendencji w produkcji pasz (7, 37). Wprowadzenie gospodarki rynkowej w naszym kraju spowodowało zmiany w rolnictwie, w tym również w produkcji zwierzęcej, czego następstwem były zmiany organizacji bazy paszowej.

W pracy podjęto próbę oceny tendencji zmian produkcji głównych gatunków roślin pastewnych oraz struktury zużycia materiałów paszowych wykorzystywanych w żywieniu zwierząt przeżuwających i monogastrycznych.

Omówienie wyników i dyskusja

Zużycie materiałów paszowych w ciągu ostatnich 20 lat uległo małym zmianom, natomiast zwiększa się w naszym kraju produkcja pasz wykorzystywanych do sporządzania mieszanek treściwych, stosowanych w żywieniu zwierząt monogastrycznych i przeżuwających (tab. 1). W każdym roku zużywa się więcej pasz niż wynosi ich produkcja i ta relacja nie zmienia się od wielu lat. W żywieniu zwierząt stosowane jest przede wszystkim ziarno zbóż i produkty uboczne przemysłu młynarskiego. Na cele paszowe zużywane jest 55-65% krajowej produkcji zbóż. W analizowanym okresie zmieniła się struktura zbóż zużywanych na pasze. Wzrósł udział jęczmienia i kukurydzy, a zmniejszył się udział żyta, owsa i mieszanek zbożowych, co wiązało się ze zmianami w strukturze zasiewów, zwłaszcza wzrostem udziału uprawy kukurydzy na ziarno (70). Produkcję pasz treściwych w Polsce charakteryzuje duży udział pasz energetycznych (głównie zbóż) oraz mały udział surowców wysokobiałkowych. Pasze te są bilansowane materiałami odznaczającymi się dużą zawartością białka, śrutą rzepakową, nasionami roślin strączkowych i mączkami zwierzęcymi, ale przede wszystkim poekstrakcyjną śrutą sojową (58). W latach 1995-2014 zużycie wysokobiałkowych surowców w strukturze zużycia materiałów paszowych wynosiło średnio 12%, a pozostałą część stanowiły pasze zbożowe. W roku 2014 w strukturze zużycia surowców pasz wysokobiałkowych 90% stanowiły śruty oleiste, 9% nasiona strączkowe pastewne i 1% mączki rybne. Udział zbożowych materiałów paszowych systematycznie zmniejsza się, natomiast wzrasta udział materiałów wysokobiałkowych, który – jak wskazuje równanie regresji – w najbliższym okresie będzie w dalszym ciągu się zwiększał (tab. 1). Surowce wysokobiałkowe stosowane są w żywieniu zwierząt monogastrycznych, których pogłowie uległo znacznemu zmniejszeniu; ogranicze-

niu uległa również ilość zużywanych pasz. Natomiast wzrost zapotrzebowania na te pasze spowodowany jest wzrostem liczby gospodarstw o większej obsadzie krów. W żywieniu krów mlecznych coraz powszechniej stosowany jest system żywienia TMR (ang. *Total Mixed Ration*), który pozwala na dostosowanie składu dawki i jej wartości pokarmowej do stanu fizjologicznego krowy. Na wzrost zapotrzebowania na surowce wysokobiałkowe znaczący wpływ ma rosnąca produkcja drobiarska. Obserwuje się również wzrost popytu na pasze wysokobiałkowe w intensywnym chowie trzody chlewnej (58). Istotną pozycję w bilansie pasz białkowych łagodzących ich niedobór jest śruta rzepakowa. Może ona być częściowym lub pełnym substytutem importowanej śruty sojowej w żywieniu zwierząt. W bilansie paszowym kraju stanowi istotną i rosnącą pozycję (10). W latach 1995-2014 produkcja śruty rzepakowej dynamicznie wzrastała, z 396 do 1244 tys. ton (rys. 1). Największy jej wzrost nastąpił w 2005 i 2009 roku. W 2015 roku jej produkcja wzrosła w porównaniu ze stanem z 2014 roku o 7%, do ponad 1,4 mln ton. Szacuje się, że w ogólnym bilansie białka paszowego w Polsce pasze rzepakowe stanowią 30-40% pasz białkowych, równoważąc poziom energii w ziarnie zbóż, niezbędny dla wzrostu i produktywności zwierząt gospodarskich. Analiza stanu i struktury pogłównia zwierząt gospodarskich w Polsce wskazuje, że możliwości krajowego zużycia śruty rzepakowej nadal pozostają w znacznym stopniu niewykorzystane. Obecne zużycie śruty rzepakowej wynosi 750-850 tys. ton rocznie, a w najbliższych latach (przy obecnej strukturze pasz przemysłowych) może wzrosnąć do 900 tys. ton. Według oceny śrutą rzepakową można zastąpić 100-150 tys. ton śruty sojowej. Na dynamiczny wzrost produkcji i przetwórstwa rzepaku znaczący wpływ miała polityka UE dotycząca biopaliw. Zgodnie z dyrektywą „biopaliwową” udział biokomponentów w zużyciu paliw płynnych powinien osiągnąć poziom 5,75% wartości energetycznej paliw w 2010 r. i 10% w 2020 roku. Deficyt białka paszowego wynosi około 70% i jest nieco mniejszy niż w krajach Europy Zachodniej. Jest on pokrywany w ponad 80% importem śrut oleistych, spośród których poekstrakcyjna śruta sojowa stanowi około 75% (rys. 2). W latach 2005-2013 zużycie śruty utrzymywało się w granicach 1,7-1,9 mln ton rocznie, zaś w roku 2014 przekroczyło 2 mln ton. Istnieje zatem potrzeba zwiększenia udziału komponentów wysokobiałkowych. Szacuje się, że zużycie tych surowców będzie wzrastać, a zwiększy się przede wszystkim wykorzystanie śrut oleistych.

Wysłodki buraczane zgodnie z Rozporządzeniem MRiRW z 2005 roku (57) są produktem odpadowym, który może być wykorzystywany na cele paszowe. Z jednej tony buraka cukrowego otrzymuje się około 150 kg cukru i 250 kg wysłodków buraczanych o średniej zawartości suchej masy 20% (60). Zagospodarowanie ich wynika przede wszystkim z konieczności utylizacji surowców odpadowych. Możliwe jest także wykorzystanie wysłodków buraczanych jako alternatywnego źródła energii. Jednakże są one przede wszystkim istotnym źródłem paszy energetycznej dla zwierząt przeżuwających. Produkcja wysłodków buraczanych

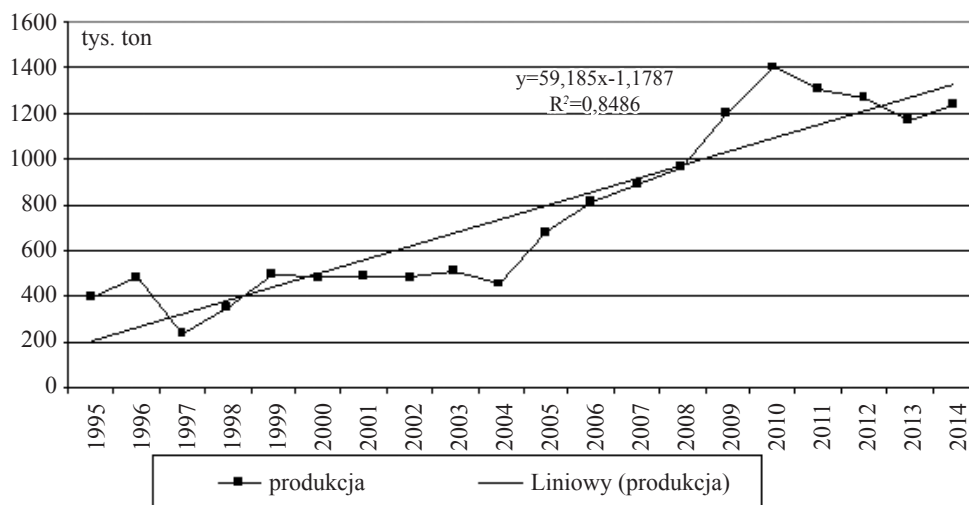
w naszym kraju pozostaje na względnie stałym poziomie, przekraczając ilość średnio 6 mln ton rocznie. W 2003 roku nastąpił spadek produkcji tego surowca o 34% w stosunku do stanu z lat poprzednich, natomiast od roku 2004 zanotowano wzrost produkcji (rys. 3). Zmniejszenie produkcji nastąpiło również w latach 2008-2010, co związane było ze zmianami powierzchni uprawy buraka cukrowego, spowodowanymi wprowadzeniem kwot na produkcję cukru. W najbliższych latach, ze względu na obowiązujące kwoty dotyczące produkcji cukru, powierzchnia jego uprawy będzie ulegała małym zmianom, dlatego przewiduje się iż produkcja wysłodków będzie na podobnym poziomie.

Tabela 1

Produkcja krajowa i zużycie materiałów paszowych

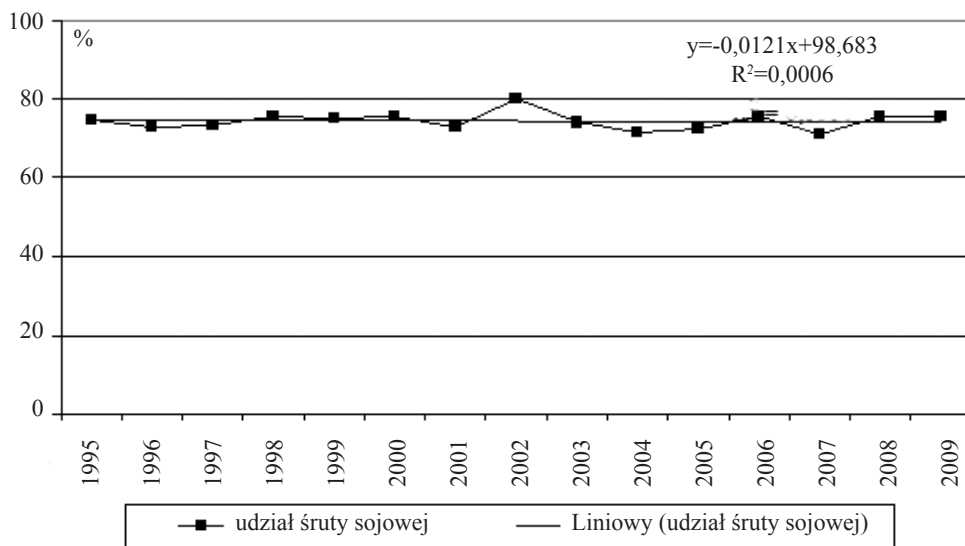
Lata	Zużycie (tys. ton)	Produkcja (tys. ton)	Struktura zużycia materiałów (%)	
			zbożowe	wysokobiałkowe
1995	17886	14527	87,7	12,3
1996	20789	18087	89,1	10,9
1997	19460	16831	87,5	12,5
1998	20288	17494	91,8	8,2
1999	21494	19541	91,8	8,2
2000	21298	18081	91,4	8,6
2001	19232	14648	90,0	10,0
2002	20238	19058	89,9	10,1
2003	21599	19191	90,0	10,0
2004	20581	15622	89,2	10,8
2005	20093	21662	88,0	12,0
2006	21389	19245	87,6	12,4
2007	22514	14747	87,6	12,4
2008	20999	19696	86,0	14,0
2009	20279	20297	86,3	13,7
2010	21203	22001	84,4	15,6
2011	21592	19360	84,1	15,9
2012	21307	18871	82,8	17,2
2013	19606	20606	83,2	16,8
2014	19596	20146	84,3	15,7
Równanie regresji	$y=50,5977x-80851,029$	$y=204,082x-3,906$	$y=-0,384x+857,333$	$y=0,384x-757,333$
Współczynnik determinacji (R^2)	0,0784	0,2931	0,6471	0,6471

Źródło: Rynek pasz... (58)



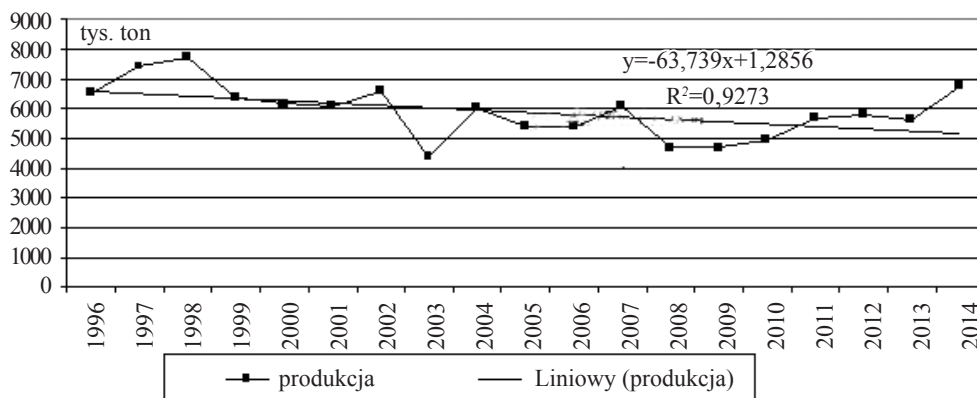
Rys 1. Produkcja śruty rzepakowej (tys. ton)

Źródło: Rynek pasz... (58)



Rys. 2. Udział śruty sojowej w ogólnej masie śrut oleistych (%)

Źródło: Rynek pasz... (58)



Rys 3. Produkcja wysłodków buraczanych w latach 1996-2014 (tys. ton)

Źródło: Produkcja upraw(52); Produkcja podstawowych upraw...(53).

Kukurydza jest ważnym gatunkiem w polskim rolnictwie, stanowi bowiem podstawowe źródło paszy objętościowej dla przeżuwaczy (zwłaszcza w gospodarstwach o małym udziale użytków zielonych) oraz ważny komponent pasz treściwych dla drobiu. W ostatnich latach jest również wykorzystywana do produkcji energii (etanol, biogaz). W latach 2000-2013 zbiory kukurydzy w Europie wzrosły o 85%, a powierzchnia jej uprawy o 38% (16). Natomiast produkcja w Polsce stanowiła około 6% udziału w zbiorach ziarna tego gatunku w Europie (1).

Zainteresowanie uprawą kukurydzy w Polsce od początku XXI wieku wykazuje trend wzrostowy. W latach 1995-2014 powierzchnia uprawy tego gatunku wzrosła sześciokrotnie, z 204 do 1219 tys. ha, przy czym większy wzrost dotyczył kukurydzy uprawianej na ziarno (rys. 4). Analiza zmian produkcji kukurydzy oraz istniejące dysproporcje pomiędzy zużyciem a produkcją (zwłaszcza ziarna), pozwala przypuszczać, że w najbliższych latach będzie następował wzrost arealu jej uprawy. Gatunek ten charakteryzuje duży potencjał plonowania i wszechstronne zastosowanie, a jej możliwości produkcyjne nie są w pełni wykorzystane. W ostatnich latach zwiększył się także areal uprawy kukurydzy na kiszonkę, jednak wydaje się, iż w dalszym ciągu zbyt mało uprawia się jej na ten cel, który zapewnia produkcję doskonałej paszy dla krów mlecznych i opasów. Znaczenie materiału kisonkowego z kukurydzy dla bydła będzie wzrastać ze względu na coraz częściej stosowany system TMR. W nowoczesnych systemach żywienia bydła TMR zaleca się aby jedna sztuka zjadała 6-8 kg suchej masy kisonki z kukurydzy w ciągu dnia, co oznacza, że do wyżywienia 1 SD przez 1 rok potrzeba 0,15-0,25 ha kukurydzy uprawianej na kiszonkę. Wprowadzenie do uprawy odmian odpornych na omacnicę prosowiankę, jak również o zmniejszonej wrażliwości na wiosenne chłody, spowoduje zmniejszenie kosztów uprawy oraz zwiększenie poziomu plonowania, co również może przyczynić się do wzrostu arealu tego gatunku. W 2000 roku powierzchnia jej uprawy w areale uprawy zbóż wynosiła 1,73%, a w 2013

roku stanowiła już 8,21%. W tym okresie nastąpił wzrost wielkości zbiorów z 9,23 do 40,4 mln ton. Analiza trendu dotyczącego produkcji ziarna kukurydzy w naszym kraju i jego import wskazują na potrzebę zwiększenia tej produkcji. Celowe jest bowiem zwiększenie udziału ziarna w mieszankach pasz treściwych (szczególnie przy intensywnej produkcji) ze względu na wysoką koncentrację energii oraz korzystny dla produkcji mleka sposób trawienia skrobi kukurydzianej przez bydło. Sprzyja temu także prognozowany w najbliższych latach wzrost pogłowia drobiu. Według K i s i e l a (26) w Polsce będzie dominować tendencja wzrostu w produkcji kukurydzy, gdyż w miarę upowszechnienia się nowoczesnych technologii uprawy będą traciły na znaczeniu ograniczenia środowiskowe, a koncentracja produkcji zwierzęcej spowoduje wzrost popytu na pełnoporcjowe mieszanki paszowe, dla których ziarno kukurydzy jest doskonałym komponentem. Zdaniem K s i ę ż a k a i S t a n i a k (34) w latach 2000-2013 na pasze przeznaczano od 56 do 100% zbiorów ziarna i zielonki kukurydzy.

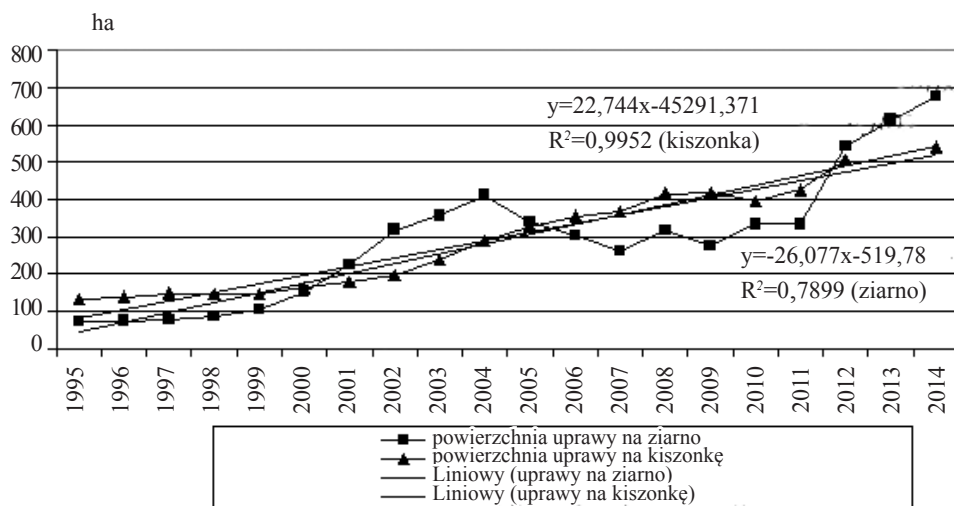
W ostatnich latach obserwuje się systematyczny wzrost produkcji ziarna kukurydzy (rys. 5). Dynamika zmian powierzchni uprawy i zbioru kukurydzy na ziarno w analizowanym okresie były zróżnicowane regionalnie. W 2000 roku największy udział w zbiorach kukurydzy w Polsce stanowiła produkcja w województwach: dolnośląskim – 34%, opolskim – 22% i wielkopolskim – 12%, natomiast udział produkcji z województw: podlaskiego (0,73%), świętokrzyskiego (0,45%), zachodniopomorskiego (0,38%) i pomorskiego (0,17%) był poniżej 1% (69). W 2014 roku udział poszczególnych województw w produkcji kukurydzy zmienił się i kształtował się następująco: wielkopolskie (22%), dolnośląskie (14,4%), kujawsko-pomorskie (13,7%), opolskie (8,8%), mazowieckie (7,8%) i lubelskie (6,0%), a w pozostałych województwach wynosił poniżej 5%. Zdaniem K s i ę ż a k a (32, 33) w latach 2005-2008 średni udział zasiewów kukurydzy wynosił około 4,3%; największy zanotowano w województwach: opolskim (11,5%), dolnośląskim (9,65%) i wielkopolskim (6,49%), natomiast najmniejszy – w pomorskim (1,5%) i zachodniopomorskim (1,73%). W tym okresie około 55% arealu kukurydzy zbierano na ziarno. W województwach południowych (dolnośląskim, śląskim, opolskim, małopolskim, podkarpackim i lubuskim) dominuje uprawa na ziarno – ponad 77% arealu, natomiast w północnych (podlaskim, pomorskim, warmińsko-mazurskim) przeważa uprawa na kiszonkę – ponad 76%.

W 2010 roku w Polsce kukurydza na ziarno była uprawiana w 58,5 tys. gospodarstwach, co stanowiło 4,5% ogółu gospodarstw rolnych w Polsce (69). Ten kierunek uprawy koncentrował się głównie w dużych gospodarstwach, w których areal uprawy kukurydzy stanowił 48% powierzchni zasiewów. Udział takich gospodarstw wynosił tylko 2,1% w grupie gospodarstw wysiewających kukurydżę (65).

Trendy plonów ziarna i materiału kiszonkowego w ostatnich dwudziestu latach wykazują tendencję wzrostu poziomu plonowania kukurydzy (rys. 6 i 7). Uwzględniając znaczny postęp hodowlany tego gatunku, jak również coraz mniejszą

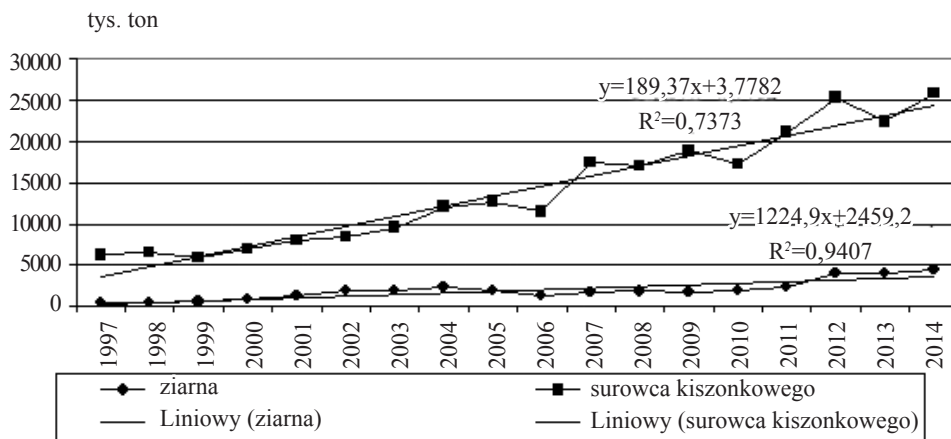
zależność między wczesnością a plonowaniem (poprzez dobór odpowiedniej odmiany do rejonu uprawy i kierunku produkcji oraz zastosowanie właściwej agrotechniki), szacuje się, że możliwe będzie uzyskiwanie większych plonów ziarna i materiału kiszonkowego. Również *M a c h u l i K s i ę ż a k* (42), oceniając plonowanie kukurydzy w ciągu trzydziestolecia, zanotowali znaczący wzrost plonów ziarna i jednocześnie obniżenie zawartości w nim wody podczas zbioru. Ocieplenie klimatu zwiększa prawdopodobieństwo lepszego dojrzewania kukurydzy uprawianej na ziarno, co umożliwi jej uprawę w naszym kraju w rejonach bardziej wysuniętych na północ. Ci sami autorzy stwierdzili tendencję w zakresie przyrostu plonu ogólnego suchej masy kukurydzy uprawianej na kiszonkę, jak również zwiększania zawartości suchej masy w roślinach w czasie zbioru. Jak podaje *K s i ę ż a k* (32) największe średnie plony ziarna i surowca kiszonkowego w omawianym okresie zanotowano w województwach: śląskim, opolskim i małopolskim. Według symulacji wykonanych za pomocą modelu CAPRI w 2030 roku w Polsce prognozowany jest wzrost średniego plonu ziarna kukurydzy do $7,6 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ (o 26%). Największy wzrost poziomu plonowana przewidywany jest w województwie: lubuskim (o 43%) oraz śląskim, małopolskim i pomorskim (o 40%). Natomiast najniższy wzrost plonów kukurydzy prognozowany jest w województwie podlaskim (o 8%); (65).

Tendencja zwiększania powierzchni uprawy kukurydzy spowodowana jest także możliwością wykorzystania jej ziarna do produkcji bioetanolu (40), a biomasy do produkcji biogazu. Kiszonka jest bardzo dobrym surowcem do produkcji biogazu, gdyż umożliwia jego produkcję przez cały rok. Trend ten będzie kontynuowany, ponieważ Polska jest zobowiązana do wdrażania Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych (13). Według *K u s i a i F a b e r a* (36), w 2020 roku pod uprawę roślin na produkcję bioetanolu należy przeznaczyć 600 tys. ha. Ziarno kukurydzy wykorzystywane jest też do celów spożywczych, głównie do produkcji mąki, grysiku, kaszy i skrobi kukurydzianej (12). Zdaniem cytowanych autorów zapotrzebowanie na te produkty będzie się zwiększało, co wskazuje na potrzebę zwiększenia arealu uprawy tego gatunku. W najbliższych latach wzrastać będzie towarowość produkcji kukurydzy (zielonka na biogaz, ziarno na pasze i alkohol), co będzie sprzyjało powiększaniu powierzchni jej uprawy w gospodarstwach; ułatwia to zbyt materiału i sprzyjać będzie stabilizacji cen.



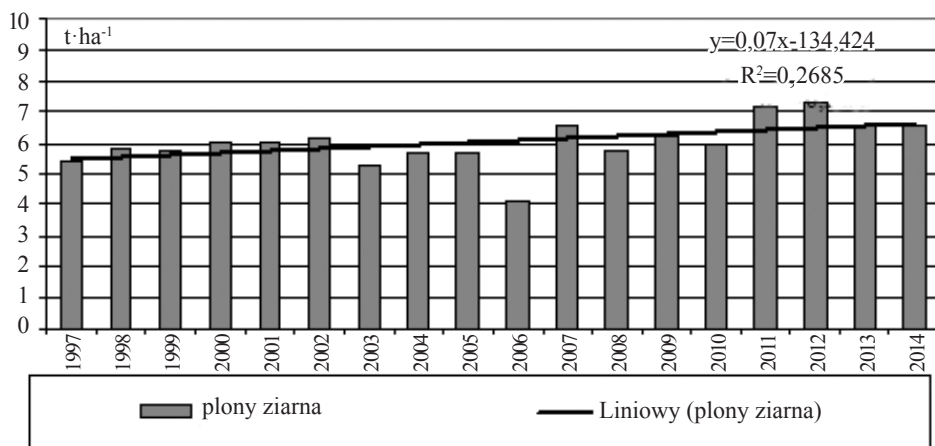
Rys. 4. Powierzchnia uprawy kukurydzy (ha)

Źródło: Produkcja upraw rolnych... (52)

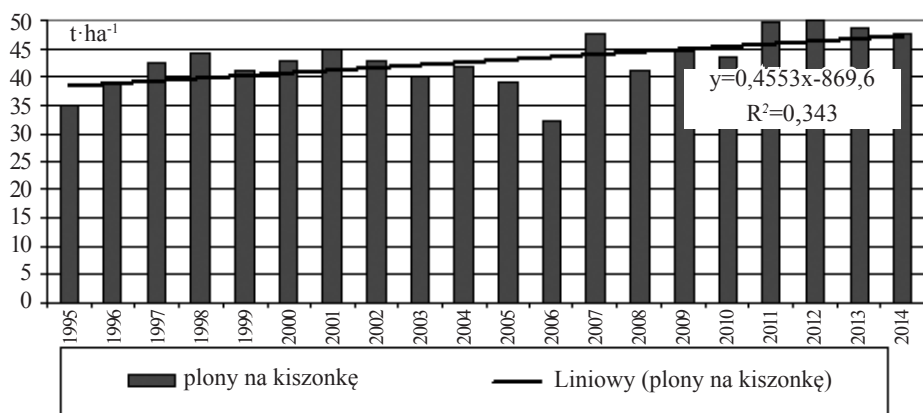


Rys. 5. Produkcja ziarna i surowca kiszonkowego kukurydzy w latach 1997-2014 (tys. ton)

Źródło: Produkcja upraw rolnych... (52)

Rys. 6. Plony ziarna kukurydzy (t·ha⁻¹)

Źródło: Produkcja upraw rolnych...(52)

Rys. 7. Plony zielonej masy kukurydzy uprawianej na kiszonkę (t·ha⁻¹)

Źródło: Produkcja upraw rolnych...(52)

Ze względu na znaczenie gospodarcze oraz walory przyrodniczo-ekonomiczne rośliny strączkowe odgrywają ważną rolę w produkcji roślinnej. Jedną z bardzo ważnych cech tej grupy roślin jest zdolność do wiązania azotu atmosferycznego, co ma znaczenie zarówno ekologiczne, jak i ekonomiczne. Uprawa tych roślin wpływa na dodatni bilans materii organicznej w glebie oraz powoduje, że stanowią bardzo dobry przedplon dla wielu roślin uprawnych (14, 15, 59, 64). Nasiona roślin strączkowych ze względu na dobry skład chemiczny stanowią ważny komponent pasz wysokobiałkowych (27, 48), a także cenny składnik diety człowieka (38). Ponadto z powodu dużej zawartości lizyny są paszą o wysokiej wartości biologicznej białek (34). S z u k a ł a (66) wykazał, że łubiny wnoszą do gleby 40-90 kg·ha⁻¹ azotu atmosferycznego. Natomiast K u l i g (35) podaje, że groch siewny pozostawia 40-60 kg N·ha⁻¹, zaś P o d l e ś n y i K s i ę ż a k (51) donoszą, że udane zasiewy

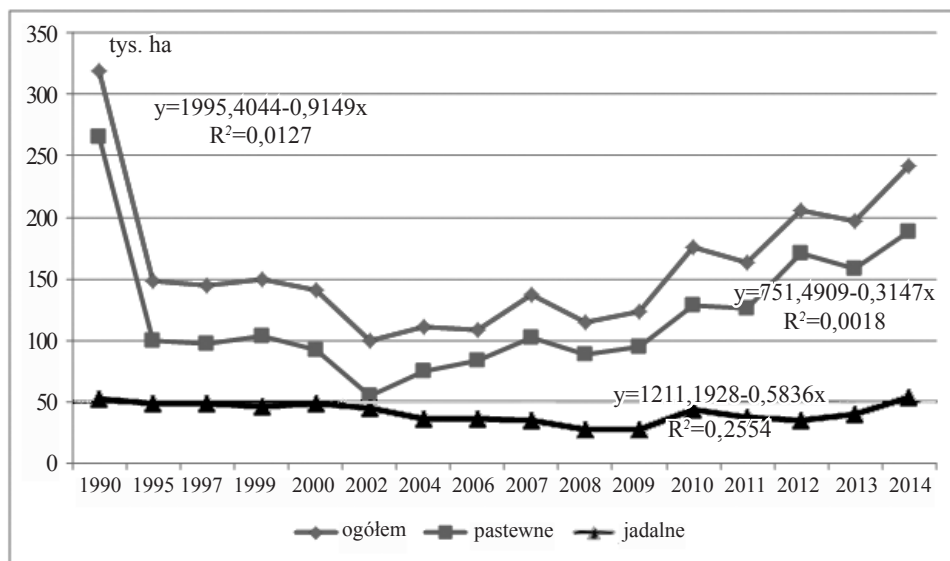
roślin strączkowych pozostawiają w resztkach poźniwnych do 80 kg N·ha⁻¹. Wprowadzanie roślin strączkowych do płodozmianu pozwala na ograniczenie stosowania nawozów mineralnych nawet o 20-25% (49, 54). Rośliny strączkowe są również dobrym przedplonem dla roślin zbożowych, przemysłowych i okopowych.

Powierzchnia zasiewów roślin strączkowych w Polsce w ostatnich latach ulegała dużym zmianom (rys. 8). Największy areał, wynoszący 385 tys. ha, zajmowały w 1989 roku (51). Związane to było z planem gospodarczym opartym na samowystarczalności kraju w surowce wysokobiałkowe do produkcji pasz treściwych. Nie bez znaczenia była również sytuacja międzynarodowa stwarzająca problemy z uzyskaniem wysokobiałkowej sruły sojowej. Wprowadzenie zasad gospodarki wolnorynkowej objęło także rolnictwo, wprowadzając wiele zmian mających wpływ na kształtowanie się czynników ekonomicznych, struktury agrarnej i związanej z tym struktury zasiewów. Od roku 1990 powierzchnia zasiewów rodzimych gatunków roślin strączkowych uległa zmniejszaniu. Znaczące ograniczenie uprawy roślin strączkowych pastewnych na nasiona na początku lat 90. spowodowane było głównie upadkiem państwowych gospodarstw rolnych. Niekorzystna była również relacja cen nasion strączkowych do cen ziarna zbóż, co również nie zachęcało do uprawy tych roślin. W latach 90. powierzchnia zasiewów roślin strączkowych była dosyć stabilna i kształtowała się w granicach 140-150 tys. ha, w tym około 100 tys. ha zajmowały pastewne i około 50 tys. jadalne na nasiona. W ostatnim okresie, a zwłaszcza od roku 2010, obserwowane jest systematyczne zwiększanie powierzchni upraw roślin strączkowych. W 2014 roku areał obsiany tymi gatunkami na nasiona wynosił ponad 205 tys. ha i był większy o 21% w stosunku do stanu z 2013 roku (55). Powierzchnia uprawy roślin strączkowych na terenie kraju jest zróżnicowana (rys. 9). Najwięcej tych roślin uprawia się w województwach: kujawsko-pomorskim, wielkopolskim, mazowieckim i lubelskim, a najmniej w: małopolskim, opolskim, śląskim i podkarpackim. Udział roślin strączkowych w strukturze zasiewów w latach 2011-2013 wynosił około 1,8% i był dwukrotnie większy niż w latach 2001-2007 (rys. 9).

Plony nasion roślin strączkowych w Polsce na przestrzeni lat utrzymują się w granicach 2-2,5 t·ha⁻¹ (rys. 10). Duży wpływ na wielkość uzyskiwanych plonów ma przebieg warunków pogodowych oraz występowanie groźnych chorób, takich jak askochytoza w zasiewach bobiku powodowana przez grzyba *Ascochyta fabae*, lub antraknoza w łubinach powodowana przez grzyba *Colletotrichum gloeosporioides*. Rośliny strączkowe jadalne w latach 2000-2006 plonowały wyżej niż strączkowe pastewne. Spośród roślin strączkowych uprawianych na nasiona, w latach 2000-2005 najlepiej plonował bobik. Wyższy poziom plonowania od bobiku charakteryzował mieszanki strączkowo-zbożowe. Znacznie niższe plony w tym okresie charakteryzowały pastewne odmiany grochu i łubinów, najniższe zaś wykę siewną, co wynika z jej uwarunkowań genetycznych. Poziom plonowania roślin strączkowych był również znacząco zróżnicowany w poszczególnych wojewódz-

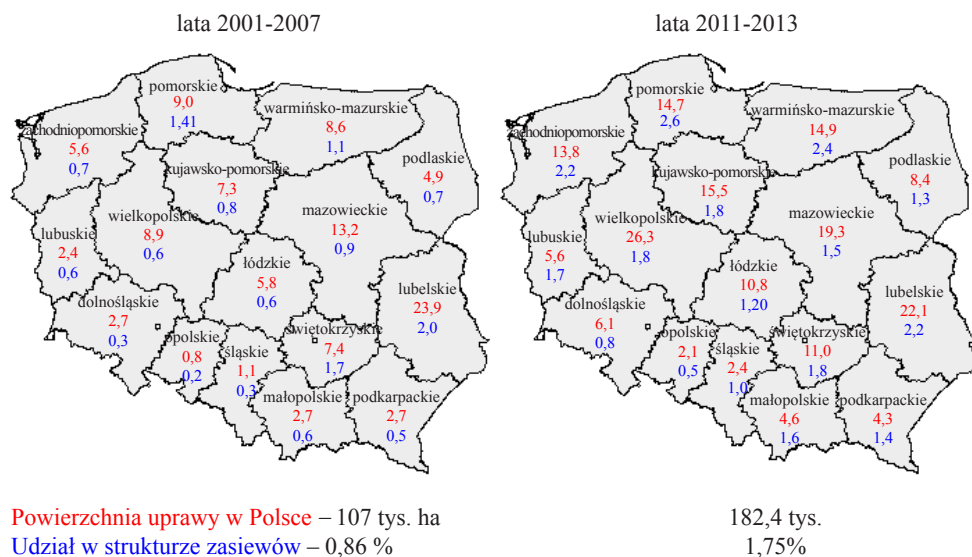
twach. Plony nasion większe od średnich w kraju zbiera się w woj. dolnośląskim, opolskim i wielkopolskim, natomiast najmniejsze w świętokrzyskim i łódzkim.

Powierzchnia uprawy oraz niezbyt wysokie i bardzo zmienne w latach plony determinują krajową produkcję nasion roślin strączkowych. Pozycja Polski jako producenta nasion roślin strączkowych jest zmienna, bowiem zbiory nasion wahały się od ponad 550 tys. ton w 1991 roku do około 220 tys. ton w roku 2006 (rys. 11). Do roku 1991 Polska była liczącym się eksporterem nasion roślin strączkowych, ponieważ wielkość eksportu wynosiła około 300 tys. ton, co stanowiło ponad połowę produkcji krajowej (50). Nasiona roślin strączkowych wykorzystywane są przede wszystkim jako cenna pasza oraz wartościowy składnik diety człowieka. W Polsce 65-70% produkowanych nasion roślin strączkowych przeznaczają się na paszę, głównie dla zwierząt nieprzeżuwających i około 25% jako pożywienie dla ludzi (29, 30). Ze względu na mało jednorodny pod względem jakościowym partię surowca na rynku, a także niepewność w zakresie płynności jego dostaw do zakładów produkujących paszę zdecydowanie obniża rynkową konkurencyjność roślin strączkowych jako paszowego komponentu białkowego w porównaniu do białka importowanej śruty sojowej.



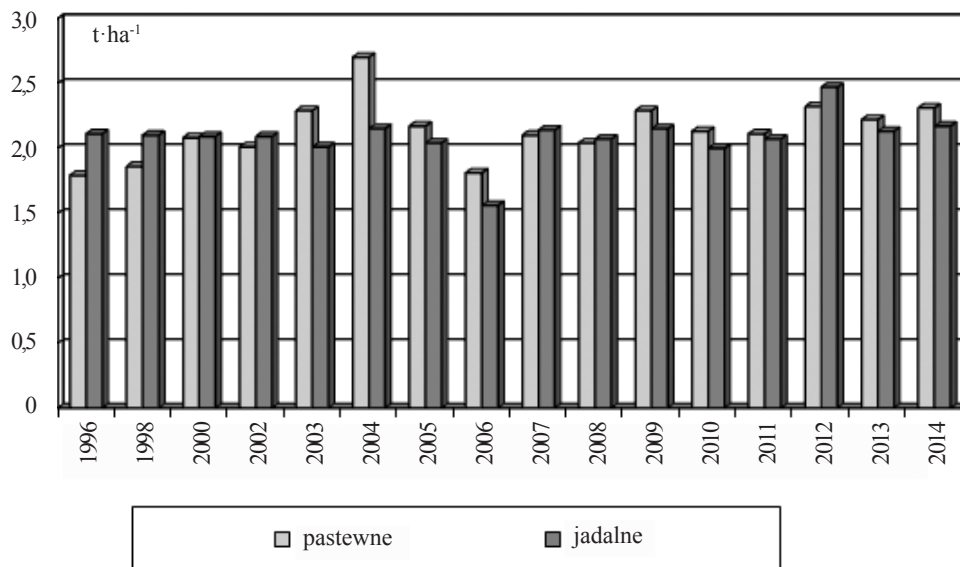
Rys. 8. Powierzchnia zasiewów pastwnych i jadalnych roślin strączkowych w Polsce uprawianych na nasiona w latach 1990 – 2014 (tys. ha)

Źródło: Produkcja upraw rolnych... (52)



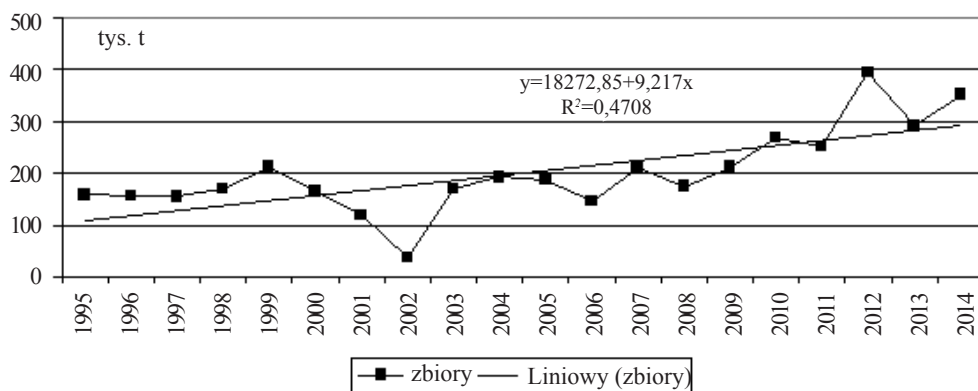
Rys. 9. Powierzchnia uprawy i udział w strukturze zasiewów roślin strączkowych (tys. ha) i ich udział w strukturze zasiewów (%)

Źródło: Produkcja upraw rolnych...(52)



Rys. 10. Plony nasion roślin strączkowych w Polsce (t·ha⁻¹)

Źródło: Produkcja upraw rolnych...(52)



Rys. 11. Zbiory nasion roślin strączkowych (tys. t)

Źródło: Produkcja upraw rolnych... (52)

Trwałe użytki zielone zajmują w Polsce powierzchnię 3,12 mln ha, co stanowi 21,4% w strukturze użytków rolnych (55). Ich udział w użytkach rolnych jest zróżnicowany w poszczególnych rejonach kraju (31). Znacznie większy od średniej krajowej jest w woj. podlaskim i małopolskim (ponad 30%) oraz warmińsko-mazurskim i podkarpackim (ponad 28%), natomiast w woj. kujawsko-pomorskim i opolskim wynosi tylko 10% (55). Użytki te stanowią podstawę wyżywienia zwierząt przeżuwających i są głównym źródłem materiałów surowcowych do produkcji pasz objętościowych. Pasza z użytków zielonych ma urozmaicony skład botaniczny, gdyż, jak podaje Wasilewski (72), w naszej strefie klimatycznej na takich użytkach występuje około 400 gatunków roślin. Ponadto korzystnie wpływa na jakość mleka i mięsa oraz na wartość odżywczą tych produktów. Pasze z użytków zielonych są bogate w karoten, witaminy, mikroelementy i inne substancje katalizujące przetworzenie pasz objętościowych na produkty pochodzenia zwierzęcego (23, 47). Użytki zielone stanowią także podstawę ekonomicznego systemu żywienia bydła, jak również spełniają ważną rolę w ochronie bioróżnorodności roślin i zwierząt, w ochronie gleby przed erozją i w tworzeniu krajobrazu (7). Produkcja pasz na trwałych użytkach zielonych jest na ogół 1,5-2 razy tańsza niż na gruntach ornych. Z tego powodu w krajach UE pasze objętościowe produkuje się głównie na użytkach zielonych (22). Stanowią one także w gospodarstwie istotny składnik równoważący produkcję roślinną i zwierzęcą. Ich obecność wpływa korzystnie zarówno na działalność produkcyjną, jak na środowisko przyrodnicze (41). Ważną rolę odgrywają w ochronie przyrody, m.in. w ochronie gleb przed erozją, wody, powietrza i krajobrazu oraz utrzymaniu lub odnowieniu bioróżnorodności obszarów rolniczych (7, 20, 21). Udział pasz pochodzących z trwałych użytków zielonych w dawce pokarmowej dla bydła waha się od 50% w gospodarstwach wysokoprodukcyjnych, do 100% w gospodarstwach ekstensywnych. Trwałe użytki zielone nadal nie są w pełni wykorzystanym źródłem tanich i wartościowych pod względem składników pokarmowych pasz w żywieniu zwierząt (18).

W ciągu ostatnich 20 lat powierzchnia trwałych użytków zielonych, jak również uzyskiwana z nich produkcja materiałów paszowych, uległy znacznemu zmniejszeniu (tab. 2). Spowodowane jest to zmniejszeniem pogłowia bydła w porównaniu ze stanem z początku lat 90. Przyczyniła się do tego również (w niektórych latach) niekorzystna koniunktura w rolnictwie (wysokie ceny środków plonotwórczych w stosunku do cen produktów rolnych, w tym także ceny uzyskiwane za produkty pochodzenia zwierzęcego). Ponadto część użytków zielonych położonych na glebach słabych i bardzo słabych nie jest wykorzystywana gospodarczo lub została przeznaczona na inne nierolnicze zagospodarowanie. W najbliższym czasie należy spodziewać się dalszego ograniczenia powierzchni użytków zielonych i uzyskiwanych zbiorów, lecz tendencja powinna być słabsza, niż miało to miejsce w ostatnich 20 latach.

Poziom plonowania trwałych użytków zielonych w ostatnich latach wynosił około 5 t siana z 1 ha i utrzymuje się na zbliżonym poziomie (tab. 2). W wielu krajach europejskich plony siana zbliżone są do 8 t z ha. Niski poziom plonowania spowodowany jest niewłaściwym użytkowaniem runi, pielęgnacją i nawożeniem, a zwłaszcza azotem (22). Ponadto gospodarka na TUZ w naszym kraju prowadzona jest bardzo ekstensywnie, głównie spowodowana zbyt późnym zbiorem pierwszego odrostu, suszeniem traw na pokosie, wypasaniem zwierząt z palikowaniem uniemożliwiającym właściwą pielęgnację pastwiska (24). Jak wskazują wyniki badań J a n k o w s k i e j - H u f l e j t i Z a s t a w n e g o (22), stosując odpowiednie nawożenie, regulację stosunków wodnych oraz dbając o właściwą pielęgnację i użytkowanie łąk i pastwisk, można uzyskać produktywność odpowiadającą wielkością i jakością plonom z najbardziej intensywnych upraw polowych, a w wielu przypadkach nawet je przewyższać. Użytki te w ostatnich latach stanowią około 80% powierzchni paszowej w kraju, z czego 57% to łąki, a 23% pastwiska (55). Ich duża wartość paszowa wynika z faktu, że ukształtowały się na nich bogate, wielogatunkowe i trwałe zbiorowiska roślinne z przewagą traw, które są w stanie dostarczać dużych ilości biomasy nadziemnej, mającej nie tylko wysokie walory żywieniowe, ale również energetyczne (73).

Możliwości produkcyjne użytków zielonych wykorzystywane są w około 75%. Pierwszy odrost nie jest zbierany w około 10%, a trzeci prawie w 25% (rys. 12, tab. 3). Według J a n k o w s k i e j - H u f l e j t i Z a s t a w n e g o (22) ponad 20% powierzchni użytków zielonych stanowią nieużytki. Konsekwencją tego stanu jest degradacja runi łąkowo-pastwiskowej, zwłaszcza na glebach torfowo-murszowych, jak też zaniedbania urządzeń wodnych i melioracyjnych. Udział łąk nieeksploatowanych gospodarczo w ostatnim okresie ulegał niewielkim zmianom. Według ekspertów w najbliższych latach nie powinien się on zwiększyć, a nawet może ulec ograniczeniu, gdyż obszary dotychczas nie użytkowane (kompleks 3z) ze względu na wysoki poziom wód gruntowych i słabą jakość porostu (turzyce, trzcinnik, pałka) mogą być przeznaczone do produkcji biomasy na cele energetyczne.

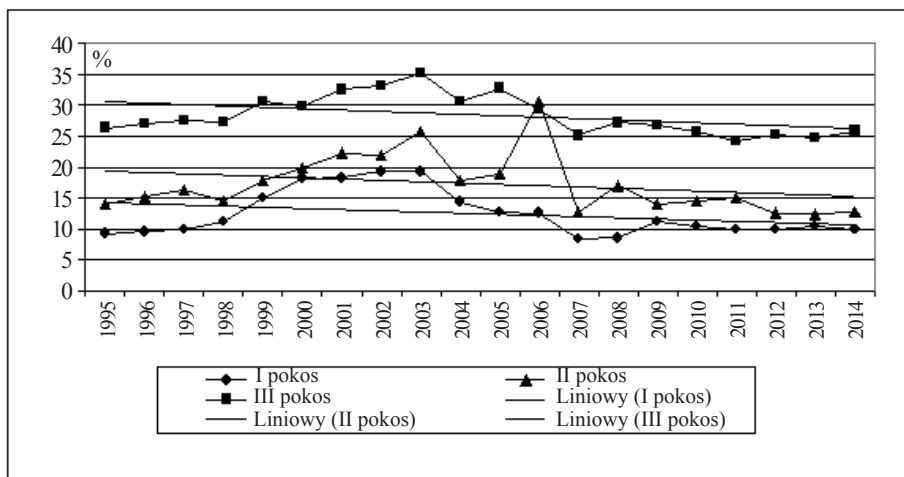
W ciągu ostatnich 20 lat struktura wykorzystania i konserwowania pasz z użytków zielonych uległa korzystnym zmianom. Zmniejszył się o 26% udział siana, natomiast niemalże 10-krotnie wzrósł udział kiszzonek w bilansie pasz (rys. 13). Kierunek tych zmian w najbliższym czasie na pewno będzie się utrzymywał, znacznie zwiększać się będzie konserwowanie pasz w postaci kiszonki i sianokiszonki, a ten sposób stanie się powszechnym sposobem konserwowania takich pasz. W Europie około 44% materiałów paszowych przeznacza się na siano i około 56% na kiszonkę (8). Pasze tak konserwowane charakteryzuje większa wartość pokarmowa, wykazują mniejsze straty składników pokarmowych oraz mają zdecydowanie lepsze walory smakowe i na ogół wyższą strawność suchej masy w porównaniu z paszami suszonymi (74, 75). Zakiszanie pasz objętościowych w Polsce dotychczas nie znalazło jeszcze powszechnego zastosowania. Składają się na to przede wszystkim: mała liczba gospodarstw posiadających silosy, wysokie ceny maszyn, skala produkcji, a także brak możliwości korzystania z usług.

Tabela 2

Powierzchnia, plony i produktywność trwałych użytków zielonych w latach 1995-2014

Lata	Powierzchnia TUZ (tys. ha)	Plony z TUZ (t·ha ⁻¹ , w przeliczeniu na siano)	Zbiory z TUZ (tys. ton)
1995	3769,9	4,46	16831,1
1996	3794,2	4,71	18211,0
1997	3842,0	5,31	36527,6
1998	3889,6	5,18	37555,7
1999	3817,0	4,56	35180,2
2000	3872,1	3,90	30522,0
2001	3863,6	4,58	33817,8
2002	3561,9	4,33	26782,9
2003	3268,5	3,78	22228,7
2004	3365,2	4,58	27290,2
2005	3387,5	4,29	24248,9
2006	3215,6	3,85	20562,0
2007	3271,2	5,17	26719,8
2008	3184,3	4,83	24614,0
2009	3179,6	4,92	26740,2
2010	3283,5	4,90	24755,1
2011	3290,9	5,05	26146,7
2012	3206,4	5,19	26160,0
2013	3206,3	5,08	25090,2
2014	3120,1	5,21	22846,1
Równanie regresji	$y = -43,687 + 91039,896x$	$y = -0,269x - 493,22$	$y = -221,124x + 4,699$
Współczynnik determinacji (R ²)	R ² = 0,7874	R ² = 0,1119	R ² = 0,0532

Źródło: Produkcja upraw rolnych... (52); Produkcja podstawowych upraw... (53); Rocznik statystyczny... (56)



Rys. 12. Łąki nie eksploatowane gospodarczo (%)

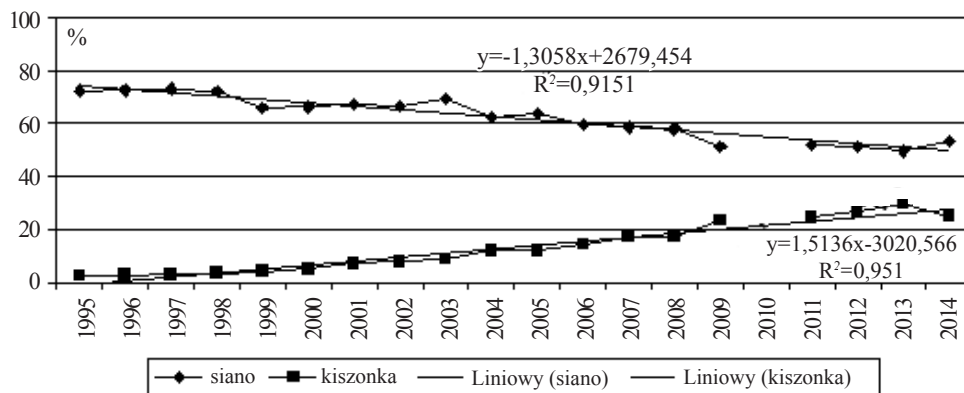
Źródło: Produkcja upraw rolnych... (52)

Tabela 3

Udział łók nie eksploatowanych gospodarczo w zależności od zbioru pokosu (%)

Pokos	I	II	III
Równanie regresji	$y = -0,2105x + 439,174$	$y = -0,1891x + 391,471$	$y = 0,2236x + 476,604$
Współczynnik determinacji (R^2)	0,0666	0,0914	0,1700

Źródło: Produkcja upraw rolnych... (52)



Rys. 13. Struktura sposobów konserwowania zbiorów z łók trwałych (%)

Źródło: Produkcja upraw rolnych... (52)

Rośliny bobowate wieloletnie (dawniej zwane motylkowatymi) i ich mieszanki z trawami, a także trawy pastewne uprawiane w siewie czystym na gruntach ornych, są ważnym i niezastąpionym elementem bazy paszowej dla bydła, zwłaszcza w gospodarstwach o małym udziale trwałych użytków zielonych. W ciągu ostatnich 20 lat nastąpiły znaczne zmiany w produkcji tej grupy roślin (tab. 4). Na skutek zmniejszenia pogłowia bydła została ograniczona powierzchnia ich uprawy oraz produkcja materiału paszowego. Pomimo niekorzystnego trendu zanotowanego od początku lat 90., rośliny bobowate i ich mieszanki z trawami powinny odgrywać istotną rolę w produkcji materiałów paszowych dla bydła, bowiem paszę z tych roślin cechuje duża wartość biologiczna, która zależy głównie od zasobności w makroskładniki. Poziom odżywiania roślin i koncentracja składników mineralnych w suchej masie runi kształtowana jest przez czynniki siedliskowe (rodzaj gleby, warunki atmosferyczne, zasobność gleby w składniki pokarmowe), biologiczne (gatunek, odmiana) i agrotechniczne (ilość wysiewu, udział gatunków w runi, intensywność i sposób wykorzystania, nawożenie, zabiegi pielęgnacyjne) (6, 17, 62, 63). Ponadto mieszanki wieloletnich roślin bobowato-trawiastych charakteryzują się większą wydajnością i stabilnością plonowania niż zasiewy jednogatunkowe, a uzyskana pasza jest lepiej zbilansowana pod względem energetycznym i białkowym (61). Mieszanki bobowato-trawiaste są również ważnym źródłem paszy w gospodarstwach ekologicznych. Ich obecność w płodozmianie umożliwia dłuższe i pełniejsze pokrycie gleby roślinnością (34). Ponadto, dzięki zdolności współżycia roślin bobowatych z bakteriami brodawkowymi *Rhizobium*, nie wymagają nawożenia azotem, a związany przez bakterie azot jest stopniowo uwalniany i wykorzystywany przez rośliny następcze. Stwierdzono, że ilość azotu atmosferycznego asymilowanego w wyniku symbiozy z bakteriami brodawkowymi i transferowanego do traw uprawianych współrzędnie może wynosić od 7 do 78 kg N·ha⁻¹ (39, 43).

Tabela 4

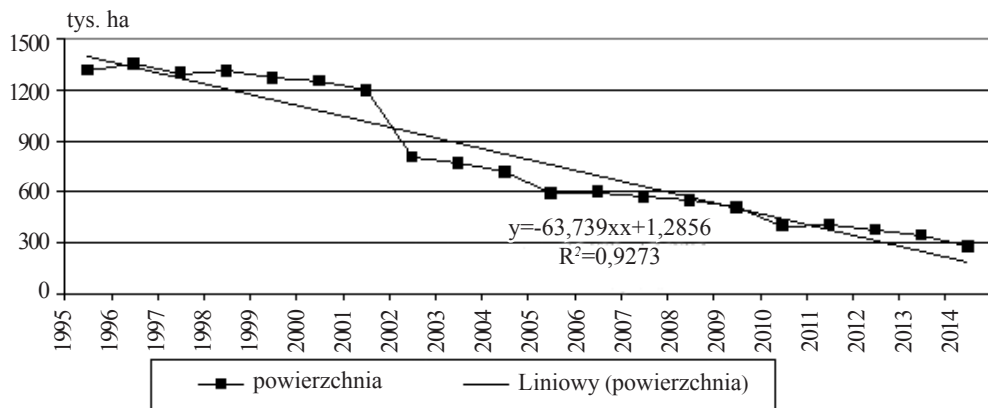
Produkcyjność roślin bobowatych (motylkowatych) wieloletnich

Lata	Powierzchnia uprawy (tys. ha)	Plony (t·ha ⁻¹)	Zbiory tys. ton)
1995	441	4,69	3406
1996	305	5,09	2561
1997	323	5,00	2760
1998	333	5,28	2970
1999	344	5,02	3091
2000	328	4,64	2584
2001	318	4,92	2725
2002	69	4,60	1058
2003	169	4,41	1685
2004	88	4,81	2040
2005	84	4,22	1929
2006	82	3,83	2211
2007	79	4,76	2145
2008	75	4,56	2153
2009	63	4,67	2171
2010	125	4,76	1437
2011	112	4,75	1932
2012	101	4,99	1848
2013	131	4,89	1991
2014	75	4,94	1848
Równanie regresji	$y = -17,1617x + 34582,7857$	$y = -0,0093x + 23,325$	$y = -64,2699x + 1,3106$
Współczynnik determinacji (R ²)	0,6588	0,0286	0,4351

Źródło: Produkcja upraw rolnych... (52), Rocznik statystyczny... (55)

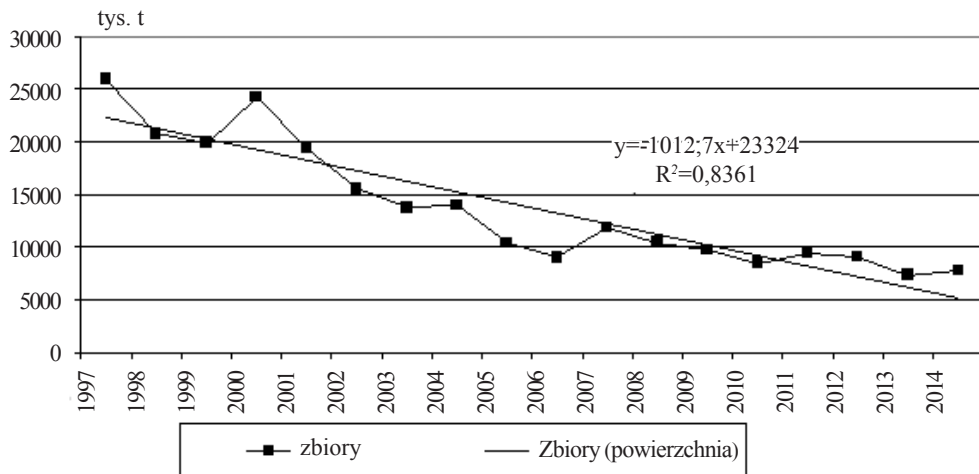
Ziemniak w Polsce w drugiej połowie XX wieku był gatunkiem powszechnie uprawianym, a jego udział w strukturze zasiewów był duży (44, 45). Silne ograniczenie powierzchni uprawy tego gatunku obserwowane jest zwłaszcza od połowy lat 90., bowiem w 2014 roku była około 5-krotnie mniejsza w stosunku do występującej w 1995 roku, odpowiednio: 1310,2 tys. ha (10,9 % w strukturze zasiewów) do 276,9 tys. ha (2,5%) (rys. 14). Największe ograniczenie wystąpiło w województwach: podlaskim, lubelskim, świętokrzyskim i mazowieckim, niewielkie natomiast w pomorskim, dolnośląskim i zachodniopomorskim (46), głównie z powodu zmniejszenia wykorzystania ziemniaka na paszę. Do tego przyczyniły się zmiany w sposobie żywienia trzody chlewnej oraz produkcji mieszanek pasz treściwych, duża pracochłonność uprawy oraz długo utrzymujący się okres niskich cen żywca wieprzowego (71). W konsekwencji produkcja bulw ziemniaka została ograniczona (rys. 15). W tym okresie w kraju zmniejszyła się również o ponad 50% liczba gospodarstw rolnych uprawiających ten gatunek rośliny. W najbliższych latach znaczenie ziemniaka nie zwiększy się, gdyż ze względu na koszty uprawy jest on mało konkurencyjny jako pasza, surowiec energetyczny, a także jako podstawowy gatunek dla pozyskiwania wysokiej jakości

skrobi (11). Taki pogląd w swoich pracach przedstawiają również B o r o w i e c k i (7) i Z i ę t a r a (76). Na kierunek tych zmian stosunkowo mały wpływ będą miały wprowadzane do praktyki rolniczej specjalistyczne technologie produkcji, osadzone w różnych systemach gospodarowania (19, 44, 46). Plon ziemniaka jest stosunkowo mały, a z uwagi na zmniejszające się znaczenie paszowe tego gatunku jego poziom plonowania w najbliższych czasie również nie ulegnie znacznym zmianom (rys. 16).



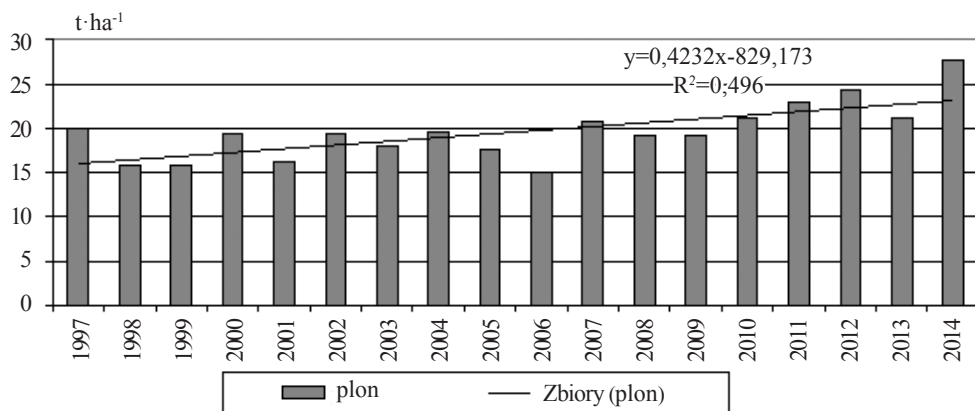
Rys. 14. Powierzchnia uprawy ziemniaka (tys. ha)

Źródło: Produkcja upraw rolnych... (52)



Rys. 15. Produkcja bulw ziemniaka (tys. t)

Źródło: Produkcja upraw rolnych... (52)

Rys. 16. Plony bulw ziemniaka (t·ha⁻¹)

Źródło: Produkcja upraw rolnych... (52)

Podsumowanie

Analiza trendów wskazuje, iż zużycie surowców oraz produkcja pasz wykorzystywanych do przygotowania mieszanek treściwych dla zwierząt monogastrycznych i przeżuwających będą się zwiększały. Należy przypuszczać, że w paszach w dalszym ciągu będzie wzrastać udział komponentów wysokobiałkowych.

Analiza zmian produkcji kukurydzy oraz istniejące dysproporcje pomiędzy zużyciem a produkcją (zwłaszcza ziarna) pozwala prognozować, że w najbliższych latach będzie następować wzrost arealu jej uprawy. Gatunek ten charakteryzuje duży potencjał plonowania i wszechstronne zastosowanie, a jej możliwości produkcyjne nie są w pełni wykorzystane. Wzrastać będzie zapotrzebowanie na kiszonkę z kukurydzy jako surowca do produkcji biogazu, a ziarna do produkcji bioetanolu.

W ostatnich latach obserwuje się systematyczne zwiększanie powierzchni upraw pastewnych roślin strączkowych na nasiona. Z oceny wynika, że ten trend będzie utrzymany dzięki planowanemu wsparciu ze strony programów rządowych.

Przewiduje się, że w dalszym ciągu będzie następować zmniejszanie powierzchni trwałych użytków zielonych i ich produktywności. Zbiory biomasy z użytków zielonych, dotychczas niewykorzystywane, mogą być przeznaczone na cele energetyczne. Znacznie więcej biomasy z trwałych użytków zielonych będzie konserwowane w postaci kiszonki i sianokiszonki.

Rośliny bobowate wieloletnie i ich mieszanki z trawami będą odgrywały mniejszą rolę w bilansie paszowym.

W najbliższych latach (ze względu na obowiązujące kwoty dotyczące produkcji cukru) powierzchnia uprawy buraka cukrowego będzie ulegać małym zmianom, dlatego przewiduje się utrzymywanie produkcji wysłodków na podobnym poziomie.

Znaczenie ziemniaka nie zwiększy się, gdyż ze względu na koszty uprawy jest mało konkurencyjny jako pasza i surowiec energetyczny, a także jako podstawowy gatunek dla pozyskiwania wysokiej jakości skrobi.

Literatura

1. Agriculture, forestry and fishery statistics. 2015: Eurostat, 2014 edition.
2. Bojarszczuk J.: Struktura i efektywność wykorzystania powierzchni paszowej w gospodarstwach specjalizujących się w chowie bydła mlecznego. Praca doktorska (maszynopis), IUNG-PIB Puławy, 2009, ss. 143.
3. Bojarszczuk J., Księżak J.: Wykorzystanie powierzchni paszowej w wybranych gospodarstwach mlecznych województwa lubelskiego. Zag. Ekon. Rol., 2011, **2(327)**: 142-154.
4. Bojarszczuk J., Księżak J., Kopiński J., Kozera P.: Ocena organizacji produkcji i efektywności wykorzystania powierzchni paszowej gospodarstwie wyspecjalizowanym w chowie bydła mlecznego. Monogr. i Rozpr. Nauk. IUNG-PIB, Puławy, 2015, **47**, ss. 94.
5. Bojarszczuk J., Antoniak M., Kaźmierczak J.: Struktura i efektywność wykorzystania powierzchni paszowej w wybranych gospodarstwach mlecznych. Mat. Konf. „Aktualne i perspektywiczne możliwości uprawy oraz wykorzystania roślin pastewnych”. IUNG-PIB Puławy, 2016, 149-150.
6. Baryła R., Kulik M.: Zawartość azotu i podstawowych składników mineralnych w runi pastwiskowej w różnych latach jej użytkowania. Ann. UMCS, 2006, Sec. E, Agric. **61**: 157-164.
7. Borowiecki J.: Prognozowane kierunki zmian w produkcji pasz w kontekście integracji Polski z Unią Europejską. Pam. Puł., 2003, **132**: 15-20.
8. Borowiecki J.: Przyszłość wieloletnich roślin motylkowatych w produkcji surowców paszowych na gruntach ornych. Wieś Jutra, 2005, **4**: 37-38.
9. Borowiecki J., Krasowicz S.: Ważniejsze problemy gospodarki paszowej. Biul. Inf. IUNG, 1996, **4**: 3-8.
10. Brzóska F., Śliwiński B., Michalik-Rutkowska O.: Pasze rzepakowe – miejsce w bilansie białkowym kraju oraz wartość pokarmowa. Cz. 1. Wiad. Zoot., 2010, **68**, **2-3**: 11-18.
11. Chotkowski J.: Kierunki zmian w opłacalności produkcji ziemniaków. Agroserwis, 2009, **6(405)**: 8-9.
12. Dubas A., Michalski T.: Kukurydza w Polsce po II wojnie światowej. Pam. Puł., 2002, **130**: 115-123.
13. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych zmieniająca i w następstwie uchylająca dyrektywy 2001/77/WE i 2003/30/EC, Dz.Urz. UE, 140(56).
14. Dzienia S., Romek B., Sosnowski A.: Wpływ następczy roślin strączkowych na plonowanie zbóż. W: Nowe kierunki w uprawie i użytkowaniu roślin motylkowatych. AR Szczecin, 1989: 48-60.
15. Fabiański J., Chmielewski J., Roszak W.: Wpływ członów zmianowania z udziałem roślin motylkowatych na niektóre właściwości fizyczne i chemiczne gleby oraz plon rośliny następczej. W: Nowe kierunki w uprawie i użytkowaniu roślin motylkowatych. AR Szczecin, 1989: 120-131.
16. FAOSTAT:<http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor> (data dostępu 28.04.2015).
17. Gaweł E., Nędzi M.: Zawartość składników mineralnych w runi motylkowato-trawiastej uprawianej ekologicznie w zależności od składu gatunkowego i sposobu użytkowania. Fragm. Agron., 2014, **31(4)**: 15-27.
18. Goliński P.: Innowacje w produkcji pasz z trwałych użytków zielonych. W: Mat. Konf. „Aktualne i perspektywiczne możliwości uprawy oraz wykorzystania roślin pastewnych”, IUNG-PIB Puławy, 2016, 43-49.

19. Jabłoński K.: Kierunki przewidywanych zmian w technologii produkcji ziemniaka do roku 2020. *Studia i Raporty IUNG-PIB, Puławy*, 2009, **17**: 117-127.
20. Jankowska-Huflejt H.: The function of permanent grasslands in water resources protection. *J. Water Land Develop.*, 2006, **10**: 55-56.
21. Jankowska-Huflejt H.: Trwałe użytki zielone istotnym czynnikiem obiegu wód i ochrony ich zasobów. *Wiad. Melior.*, 2008, **1**: 21-23.
22. Jankowska-Huflejt H., Zastawny J.: Analiza stanu gospodarowania i możliwości zwiększenia efektywności wykorzystania użytków zielonych w Polsce w żywieniu przeżuwaczy. *Wiś Jutra*, 2003, **4**: 3-6.
23. Jankowska-Huflejt H., Zastawny J., Wróbel B., Burs W.: Przyrodnicze i ekonomiczne uwarunkowania rozwoju łąkarskich gospodarstw ekologicznych w Polsce. W: *Perspektywy gospodarowania na trwałych użytkach zielonych w ramach Wspólnej Polityki Rolnej UE*. Jankowska-Huflejt H. (red.), *Mat. Sem. IMUZ Falenty*, 2004, **49**: 37-50.
24. Jankowska-Huflejt H., Domański P.: Aktualne i możliwe kierunki wykorzystania trwałych użytków zielonych w Polsce. *Woda Środ. Obsz. Wiej.*, 2008, **8**, **2b(24)**: 31-49.
25. Jelinińska A.: Modele jako rozwiązania technologiczno-organizacyjne obejmujące wszystkie elementy gospodarki paszowej. *Mat. Szkol. „Modelowanie produkcji pasz w gospodarstwach chłopskich”*. IUNG Puławy, 1993: 23-36.
26. Kisiel M.: Rynek ziarna kukurydzy w Polsce. *Wiś Jutra*, 2002, **6**: 22-24.
27. Klocek B., Adamczyk M.: Proponowane do wdrożenia receptury mieszanek pełnoporcjowych dla trzody chlewnej i drobiu z udziałem nasion roślin strączkowych i rzepaku. *CLPP Lublin*, 1990, ss. 20.
28. Kopiński J.: Wykorzystanie metod komputerowych do optymalizacji produkcji pasz. *Mat. Szkol. „Modelowanie produkcji pasz w gospodarstwach chłopskich”*. IUNG Puławy 1993: 3-22.
29. Książak J.: Krajowe możliwości produkcji nasion roślin strączkowych. *Wiś Jutra*, 2003, **4**: 56-59.
30. Książak J.: Stan i perspektywy produkcji nasion roślin strączkowych w Polsce. *FAPA Poznań*, 2004: 152-163.
31. Książak J.: Regionalne zróżnicowanie produkcji pasz objętościowych w Polsce. *Pam. Puł.*, 2008, **147**: 151-164.
32. Książak J.: Regionalne zróżnicowanie produkcji kukurydzy w Polsce. *Acta Sci. Pol., Agric.*, 2008, **7(4)**: 47-60.
33. Książak J.: Produkcja kukurydzy w różnych regionach Polski. *Wiś Jutra*. 2009, **3**: 15-16.
34. Książak J., Staniak M.: Stan aktualny i perspektywy zmian produkcji roślin pastewnych w Polsce do roku 2020. *Studia i Raporty IUNG-PIB, Puławy*, 2009, **14**: 95-109.
35. Kulig B.: *Uprawa roślin strączkowych*. Kraków, 2009.
36. Kuś J., Faber A.: Alternatywne kierunki produkcji rolniczej, *Studia i Raporty IUNG-PIB, Puławy*, 2007, **7**: 139-149.
37. Kuś J., Faber A., Madej A.: Przewidywane kierunki zmian w produkcji roślinnej w ujęciu regionalnym. *Studia i Raporty IUNG-PIB, Puławy*, 2006, **3**: 195-210.
38. Lampart-Szczapa E.: Nasiona roślin strączkowych w żywieniu człowieka. Wartość biologiczna i technologiczna. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.*, 1997, **446**: 61-82.
39. Ledgard S.F., Steele K.W.: Biological nitrogen fixation in mixed legume/grass pastures. *Plant Soil*, 1992, **141**: 137-153.
40. Lipski S.: Kukurydza surowcem do produkcji etanolu. *Przem. Ferm. Owoc. Warz.*, 2003, **2**: 40-41.
41. Łabętowicz J., Radecki A., Wasilewski Z.: Waloryzacja obszarów wiejskich na potrzeby inwestycji środowiskowych. *Woda Środ. Obsz. Wiej. Rozpr. Nauk. Monogr.*, 2003, **10**, ss. 73.
42. Machul M., Książak J.: Ocena plonowania mieszańców kukurydzy w trzydziestolecu 1976-2005. *Wiś Jutra*, 2008, **3**: 8-9.
43. Mikołajczak Z., Bartmański A.: Wartość pokarmowa naturalnej runi łąkowej oraz podsianej koniczyną białą i łąkową. *Pam. Puł.*, 2001, **125**: 307-315.

44. Nowacki W.: Stopień chemizacji w technologii uprawy ziemniaka w Polsce. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Rośl., 2005, **45(1)**: 317-324.
45. Nowacki W.: Stan aktualny i perspektywy produkcji ziemniaka w Polsce do 2020 roku. Studia i Raporty IUNG-PIB, Puławy, 2009, **14**: 71-94.
46. Nowacki W.: O kierunkach zmian w uprawie ziemniaka. Biul. IHAR, 2012, 266: 21-35.
47. Okularczyk S.: Dylematy ekologicznej produkcji zwierzęcej w polskich uwarunkowaniach ekonomicznych i rynkowych. Prz. Hod., 2004, **3**: 1-3.
48. Pastuszevska B.: Wartość pokarmowa nasion roślin strączkowych w żywieniu zwierząt. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 1997, **446**: 83-94.
49. Płaza A., Ceglarek F., Buraczyńska D., Rudziński R.: Ocena plonowania mieszanek grochu siewnego z pszenicą jarą uprawianych w rejonie Siedlec. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 2007, **516**: 153-159.
50. Podleśny J.: Rośliny strączkowe w Polsce – perspektywy uprawy i wykorzystanie nasion. Acta Agroph., 2005, **6(1)**: 213-224.
51. Podleśny J., Książak J.: Aktualne i perspektywiczne możliwości produkcji nasion roślin strączkowych w Polsce. Studia i Raporty IUNG-PIB, 2009, **14**: 111-132.
52. Produkcja upraw rolnych i ogrodnich. GUS Warszawa, lata 1999-2014.
53. Produkcja podstawowych upraw pastewnych. GUS Warszawa, lata 1997-1998.
54. Prusiński J., Kaszkowiak E., Borowska M.: Wpływ nawożenia i dokarmiania roślin azotem na plonowanie i strukturalne elementy plonu nasion bobiku. Fragm. Agron., 2008, **25(4)**: 111-127.
55. Rocznik statystyczny. GUS Warszawa, lata 1990-2015.
56. Rocznik statystyczny rolnictwa. GUS Warszawa, lata 2007-2013.
57. Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z 19 stycznia 2005r. w sprawie materiałów paszowych przeznaczonych do obrotu. Dz. U. Nr 16, poz. 137.
58. Rynek pasz. Stan i perspektywy. Analizy Rynkowe, IERiGŻ-PIB, ARR, MRiRW, Warszawa, lata 1996-2015.
59. Skrzyczyński T., Boligłowa E., Starczewski J.: Wartość przedplonowa roślin strączkowych dla jęczmienia jarego i pszenżyta ozimego. Fragm. Agron., 1992, **4**: 35-42.
60. Spagnuolo M., Crecchio C., Pizzigallo M.D.R., Ruggiero P.: Synergistic effects of cellulolytic and pectinolytic enzymes in degrading sugar beet pulp. Bioresource Technol., 1997, **60**: 215-222.
61. Staniak M.: Plonowanie mieszanek *Festulolium braunii* z *Trifolium pratense* w zależności od udziału komponentów i nawożenia azotem. Acta Sc. Pol. Agric., 2008, **7(1)**: 83-92.
62. Staniak M.: Plonowanie i wartość paszowa mieszanek *Festulolium braunii* (Richtt.) A. Camus z di i tetraploidalnymi odmianami koniczyny łąkowej. Fragm. Agron., 2009, **26(2)**: 105-115.
63. Strzetelski J., Niwińska B., Kowalczyk J., Borowiec F., Domański P.: Chemical composition and ruminant nutrient degradability of fourteen lucerne cultivars. Ann. Anim. Sci., 2004, **2**: 387-394.
64. Suwara I., Gawrońska-Kulesza A.: Rola przedplonu w ograniczaniu nawożenia azotem pod pszenicę ozimą. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 1997, **439**: 211-214.
65. Syp A.: Projekcja zmian wielkości plonów kukurydzy w Polsce i w Unii Europejskiej w 2030 roku. Rocz. Nauk. SERiA, 2015, **17(3)**: 373-378.
66. Szukała J.: Nowe trendy w agrotechnice roślin strączkowych i sposoby zwiększania opłacalności uprawy. Mat. Komisji Rolnictwa i Rozwoju Wsi. MRiRW Warszawa, 2012, **45**: 8-10.
67. Ufnowska J., Kopiński J.: Uproszczona metodyka oceny gospodarki paszowej w gospodarstwach indywidualnych. Mat. szkol. IUNG Puławy, 1997, **53/97**, ss. 19.
68. Ufnowska J., Kopiński J., Madej A.: Określenie stopnia zrównoważenia gospodarstw rolnych w zakresie pasz. W: Z badań nad rolnictwem społecznie zrównoważonym (2). Zegar J. S. (red.). IERiGŻ-PIB Warszawa, 2006, **30**: 92-95
69. Uprawy rolne i wybrane elementy metod produkcji roślinnej. Powszechny Spis Rolny 2010. GUS Warszawa, 2012.

-
70. Urban S.: Zmiany w produkcji pasz treściwych w Polsce. *Rocz. Nauk. SERiA*, 2015, **17(5)**: 307-311.
 71. Wasilewska E.: Zmiany w strukturze zasiewów w Polsce w latach 1996–2007. *Zesz. Nauk. SGGW*, 2008, **71**: 123-135.
 72. Wasilewski Z.: Stan obecny i kierunki gospodarowania na użytkach zielonych zgodnie z wymogami Wspólnej Polityki Rolnej. *Woda Środ. Obsz. Wiej.*, 2009, 9, **2(26)**: 169-184.
 73. Wasilewski Z., Barszczewski J.: Stan trwałych użytków zielonych i możliwość ich wykorzystania do produkcji biogazu. *Probl. Inż. Rol.*, 2011, **2**: 149-156.
 74. Zastawny J.: Wartość pokarmowa różnie konserwowanych pasz objętościowych z użytków zielonych w świetle badań chemicznych i zootechnicznych. *Rozpr. hab., IMUZ Falenty*, 1993, ss. 102.
 75. Zastawny J., Hammet R., Jankowska-Huflejt H.: Zakiszanie runi łąkowej. *IMUZ Falenty*, 2000, ss. 32.
 76. Ziętara W.: Organizacyjno-ekonomiczne uwarunkowania produkcji pasz gospodarskich. *Więś Jutra*, 2007, **3**: 26-27.
-

Adres do korespondencji:

prof. dr hab. Jerzy Księżak, dr Jolanta Bojarszczuk
Zakład Uprawy Roślin Pastewnych
IUNG-PIB
ul. Czartoryskich 8, 24-100 Puławy
tel. 81 4786 791, 81 4786 796
e-mail: jksiezak@iung.pulawy.pl, jbojarszczuk@iung.pulawy.pl

W serii wydawniczej „RAPORTY PIB”, a od 2007 r. „STUDIA I RAPORTY IUNG-PIB” ukazały się następujące pozycje:

1. *Wybrane aspekty agrochemicznych badań gleby*. Puławy, 2006.
2. *Zasady wprowadzania nawozów do obrotu*. Puławy, 2006.
3. *Regionalne zróżnicowanie produkcji rolniczej w Polsce*. Puławy, 2006.
4. *Monitoring skutków środowiskowych planu rozwoju obszarów wiejskich*. Puławy, 2007.
5. *Sprawdzenie przydatności wskaźników do oceny zrównoważonego gospodarowania zasobami środowiska rolniczego w wybranych gospodarstwach, gminach i województwach*. Puławy, 2007.
6. *Możliwości rozwoju rolnictwa ekologicznego w Polsce*. Puławy, 2007.
7. *Współczesne uwarunkowania organizacji produkcji w gospodarstwach rolniczych*. Puławy, 2007.
8. *Efektywne i bezpieczne metody regulacji zachwaszczenia, nawożenia i uprawy roli*. Puławy, 2007.
9. *Wybrane elementy technologii produkcji roślinnej*. Puławy, 2007.
10. *Problem erozji gleb w procesie przemian strukturalnych na obszarach wiejskich*. Puławy, 2008.
11. *Uprawa roślin energetycznych a wykorzystanie rolniczej przestrzeni produkcyjnej w Polsce*. Puławy, 2008.
12. *Wybrane zagadnienia systemów informacji przestrzennej i obszarów problemowych rolnictwa w Polsce*. Puławy, 2008.
13. *Tworzenie postępu biologicznego w hodowli tytoniu i chmielu*. Puławy, 2008.
14. *Kierunki zmian w produkcji roślinnej w Polsce do roku 2020*. Puławy, 2009.
15. *Wybrane elementy regionalnego zróżnicowania rolnictwa w Polsce*. Puławy, 2009.
16. *Systemy wspomagania decyzji w zrównoważonej produkcji roślinnej*. Puławy, 2009.
17. *Stan i kierunki zmian w produkcji rolniczej (wybrane zagadnienia)*. Puławy, 2009.
18. *Produkcyjne i środowiskowe aspekty współczesnych metod nawożenia i regulacji zachwaszczenia*. Puławy, 2009.
19. *Oddziaływanie rolnictwa na środowisko przyrodnicze w warunkach zmian klimatu*. Puławy, 2010.
20. *Ocena zrównoważenia gospodarowania zasobami środowiska rolniczego w wybranych gospodarstwach, gminach, powiatach i województwach*. Puławy, 2010.
21. *Możliwości rozwoju obszarów problemowych rolnictwa (OPR) w świetle PROW 2007–2013*. Puławy, 2010.
22. *Możliwości rozwoju gospodarstw o różnych kierunkach produkcji rolniczej w Polsce*. Puławy, 2010.
23. *Związki fitogeniczne jako naturalna alternatywa antybiotykowych promotorów wzrostu*. Puławy, 2010.
24. *Wybrane aspekty przemian strukturalnych na obszarach wiejskich*. Puławy, 2010.
25. *Stan obecny i perspektywy nawożenia roślin w Polsce w aspekcie regulacji prawnych*. Puławy, 2010.
26. *Stan obecny i perspektywy rozwoju rolnictwa ekologicznego w Polsce*. Puławy, 2010.
- 27(1). *Środowiskowe skutki działalności rolniczej i wdrażania PROW na obszarach problemowych rolnictwa*. Puławy, 2011.

- 28(2).** *Techniki i technologie stosowane w produkcji roślinnej a środowisko przyrodnicze.* Puławy, 2012.
- 29(3).** *Problemy zrównoważonego gospodarowania w produkcji rolniczej.* Puławy, 2012.
- 30(4).** *Doskonalenie integrowanych technologii produkcji zbóż jarych i roślin pastewnych ze szczególnym uwzględnieniem początkowych elementów agrotechniki.* Puławy, 2012.
- 31(5).** *Rola badań naukowych w kształtowaniu postępu w produkcji chmielu i tytoniu.* Puławy, 2012.
- 32(6).** *Wybrane aspekty zrównoważonego rozwoju i specjalizacji gospodarstw rolniczych.* Puławy, 2013
- 33(7).** *Działalność Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa-PIB w Puławach w zakresie wspierania doradztwa i praktyki rolniczej.* Puławy, 2013.
- 34(8).** *Problemy gospodarki nawozowej w Polsce.* Puławy, 2013.
- 35(9).** *Zagrożenia dla prawidłowego funkcjonowania gleb użytkowanych rolniczo – wybrane zagadnienia.* Puławy, 2013.
- 36(10).** *Zmiany w technologiach produkcji roślinnej – oceny i wpływ na środowisko rolnicze.* Puławy, 2014.
- 37(11).** *Dobre praktyki w nawożeniu.* Puławy, 2014.
- 38(12).** *Jakość informacji w systemach wspomaganie decyzji.* Puławy, 2014.
- 39(13).** *Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii pochodzenia rolniczego i ich wpływ na środowisko.* Puławy, 2014.
- 40(14).** *Wybrane problemy rolnictwa polskiego z uwzględnieniem stanu jego zrównoważenia.* Puławy, 2014.
- 41(15).** *Technologie produkcji zbóż i roślin pastewnych warunkujące wysoki plon i dobrą jakość.* Puławy, 2014.
- 42(16).** *Podstawy nowoczesnego doradztwa nawozowego w Polsce.* Puławy, 2015.
- 43(17).** *Wybrane problemy produkcji rolniczej z uwzględnieniem aspektu dóbr publicznych.* Puławy, 2015.
- 44(18).** *Wybrane zagadnienia produkcji roślinnej w Polsce.* Puławy, 2015.
- 45(19).** *Kształtowanie żyzności gleby.* Puławy, 2015.
- 46(20).** *Wybrane zagadnienia związane z ochroną gleb przed degradacją.* Puławy, 2015.