

ELIZA GAWEL

Zakład Uprawy Roślin Pastewnych

Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa, Puławy

Pastwiskowa rola odmian lucerny siewnej

The pasture potential of alfalfa

Literatura zagraniczna i nieliczne prace krajowe donoszą o pastwiskowym użytkowaniu lucerny zarówno w zasiewach jednogatunkowych jak też w mieszankach z trawami. Wypasanie mieszanek dość powszechnie stosowane w praktyce rolniczej wielu państw w naszym kraju jest zagadnieniem mało znanym. Ten sposób użytkowania zasiewów mieszanek na gruntach ornych jest również mało rozpowszechniony w krajach europejskich. Jak wynika z literatury początkowo do użytkowania pastwiskowego stosowano gatunki lucerny jednorocznej. Następnie w wyniku prac hodowlanych wytworzono odmiany lucerny siewnej przystosowanej do wypasania. Zdaniem wielu autorów przystosowanie odmian lucerny do wypasania wynika z ich budowy morfologicznej. Rośliny odmian pastwiskowych charakteryzują się rozłożystym pokrojem, rozbudowanymi sztykami korzeniowymi, dużą liczbą wytwarzanych pędów, zwiększonym odrastaniem organów wegetatywnych z szyjek korzeniowych, a także wysoką trwałością oraz tolerancją na przygryzanie i udeptywanie przez zwierzęta. Ważnymi zagadnieniami związanymi z pastwiskowym użytkowaniem mieszanek lucerny z trawami, na które zwrócono uwagę w opracowaniu, są: dobór komponentów, plonowanie, wartość pokarmowa, trwałość, budowa morfologiczna, zawartość substancji antyżywniowych i tempo trawienia masy roślinnej, długość okresu wypasania.

Słowa kluczowe: budowa morfologiczna, frakcje włókna, jakość paszy, lucerna, użytkowanie pastwiskowe, skład chemiczny, trwałość

There are some foreign and few domestic reports on pastures use of alfalfa either as pure stands or as mixtures with grasses. Grazing mixtures is a common farming practice in many countries but still little known in our country. This type of managing mixtures on arable lands is not widespread in Europe, either. According to literature annual alfalfa species were initially used for grazing. Afterwards perennial alfalfa cultivars for grazing were developed. In the opinion of many authors the adaptation of alfalfa cultivars to grazing management relies on their morphology. The plants of pasture cultivars are characterized with a branchy habit, well developed root crowns, a large number of shoots, increased regrowth of vegetative organs from the root crowns, high persistence, grazing and trampling tolerance. Among important issues related to the grazing management of alfalfa-grass mixtures main attention in the study was paid to the choice of mixture components, yields, nutritional value, persistence, morphology, content of antinutritional substances, rate of digestion of alfalfa biomass, and length of grazing period.

Key words: alfalfa, chemical composition, fibre fractions, morphology, persistence, quality of forage, use for grazing

WSTĘP

Lucerna siewna cieszy się dużym uznaniem rolników głównie ze względu na wysokie plonowanie i dobrą jakość paszy, wzbogacanie gleby w azot wiązany na drodze symbiozy z bakteriami brodawkowymi (co ma szczególne znaczenie w gospodarowaniu w rolnictwie zrównoważonym) oraz jak twierdzi Talamucci (1994) jako roślina stosowana w krajach zachodniej i południowej Europy do zasiewu pól czasowo odłogowanych. W krajach śródziemnomorskich tradycyjnie stosuje się jednoroczne formy lucerny do zasiewu na pastwiska dla bydła i owiec. Ponadto praktykuje się tam wypasanie lucernika po zbiorze nasion. Nadal jednak najbardziej rozpowszechnionym sposobem wykorzystania paszy jest żywienie zwierząt zielonką lucerny dowożoną do obór bądź sianem, siano-kiszonką i kiszonką.

Jak podaje Etienne (1994) w warunkach południowej Francji jednoroczne formy lucerny ze względu na małe wymagania wodne coraz częściej stosowane są do zasiewu pastwisk i zastępują popularną w tamtejszych warunkach siedliskowych koniczynę podziemną. W Hiszpanii pastwiskowo użytkowane są populacje dziko rosnące lucerny płózającej typu „mielga” wytwarzającej kłącza i stolony odporne na suszę, chłody oraz stres związany z wypasaniem. Porównanie budowy morfologicznej roślin jednorocznej *Medicago polymorpha* i „mielgi” oraz wieloletniej *M. varia* jak też *M. falcata* wykazało, że w warunkach wypasu symulowanego (częste koszenie) istotnie lepszą trwałością i głębiej osadzonymi, grubymi szyjkami korzeniowymi wyróżniała się „mielga” (Chaabane, Delgado Enguita, 1994). Obserwacje dziko rosnących form lucerny w warunkach wypasania zachęciło do zastosowania lucerny siewnej w badaniach pastwiskowych.

W wielu rejonach świata poza tradycyjnym użytkowaniem kośnym lucerna siewna uprawiana w warunkach polowych znajduje zastosowanie jako roślina pastwiskowa (Hijano, Romero, 1996; Mauriés, 1994; Mauriés, Paillat, 1997; Van Keuren, Matches, 1998; Gawęł, 2000 a; Gawęł, 2000 b; Andrzejewska, Harasimowicz-Herman, 1997; Etienne, 1994). Istnieje nawet pogląd, że lucerna lepiej znosi wypasanie niż intensywne użytkowanie kośne. Zdaniem Louault i wsp. (1994) pozostawienie na ścierni przez zwierzęta nawet niewielkiej liczby liści zdolnych do kontynuowania procesów życiowych stwarza możliwość szybkiej odbudowy powierzchni asymilacyjnej i zwiększa trwałość roślin.

Prace hodowlane w kilku krajach doprowadziły do uzyskania odmian przydatnych do wypasania. W doborze lucerny pastwiskowej znajdują się odmiany: amerykańskie, tj. Haygrazer, Magna Graze, Waygrazer oraz Maxi Graze GT — przydatna do wypasu ciągłego, francuskie: Luzelle o półwniesionym pokroju roślin, cienkich dobrze ulistnionych łodygach i grubych szyjkach korzeniowych (Charrier, 1993; Gawęł, 1987) oraz odmiany nadające się do uprawy w rejonie Morza Śródziemnego: Crau oraz Coussouls (Nouvelles variétés....., 1998), a także węgierska Szentesi Róna dobrze znosząca okresy długotrwałej suszy, stosowana do zasiewu pól odłogowanych.

Cechy takie jak budowa morfologiczna roślin (wytwarzanie grubych, głęboko osadzonych szyjek korzeniowych, odrastanie nowych organów wegetatywnych głównie z szyjek korzeniowych), trwałość lucerny (częstotliwość wypasania jak też tempo groma-

dzenia rezerw w korzeniach), poziom plonowania, skład chemiczny w tym zwłaszcza tempo trawienia masy roślinnej świadczą o przystosowaniu danej odmiany lucerny do użytkowania pastwiskowego (Bouton i in., 1991; Brummer, Bouton, 1991; Charrier i in., 1993; Gawęł, 1987; Gawęł, 1997; Piano i in., 1994; Smith i in., 1989; Smith i in., 1992).

BUDOWA MORFOLOGICZNA PASTWISKOWYCH ODMIAN LUCERNY

Rozpatrując przydatność odmian lucerny do wypasania pod uwagę brany jest pokrój roślin, tj. półwzniesiony lub płózący (Bouton, 1996; Bouton i in., 1991; Brummer, Bouton, 1991; Charrier, 1993; Gawęł, 1987; Piano i in., 1994; Smith i in., 1989; Smith i in., 1992). Według Louaulta i wsp. (1994) pod wpływem użytkowania pastwiskowego następuje też zwiększenie grubości szyjek korzeniowych i rozet roślin lucerny co wiąże się dodatnią korelacją z liczbą nowych pędów odrastających po wypasie i z trwałością roślin lucerny. Zazwyczaj rośliny dobrze znoszące wypasanie zabezpieczają się przed ujemnym wpływem udeptywania głębokim osadzeniem szyjek korzeniowych w glebie (Bouton, 1996; Smith i in., 1989). Gawęł (1987) i Louault i wsp. (1994). Brumer i Bouton (1991) obserwowali też intensywniejsze odrastanie roślin lucerny w użytkowaniu pastwiskowym niż w warunkach koszenia.

Z badań Louaulta i wsp. (1994) prowadzonych na kośnej odmianie lucerny siewnej Magali należy wnioskować, że długotrwałe wypasanie powoduje nabycie przez lucernę cech odporności na stres związany z udeptywaniem i przygryzaniem przez zwierzęta, poprzez zmiany w budowie morfologicznej jak dla przykładu powiększenie średnic rozet i szyjek korzeniowych oraz zmiany w pokroju roślin z wyprostowanego na pochylony. W badaniach własnych (Gawęł, 2000 b; Gawęł, 2001 c) nie stwierdzono wpływu wypasania na zwiększenie liczebność nowych organów odrastających zarówno z szyjek korzeniowych jak też ze ścierni. Obserwowano natomiast intensywniejsze odrastanie pędów w sezonie jesiennym i wolniejsze tempo odbudowy powierzchni asymilacyjnej w drugim roku użytkowania pastwiskowego. Wystąpił również spadek poziomu plonowania w drugim i trzecim roku wypasania mieszanek lucerny z trawami (Gawęł, 2000 a). Prezentowany przez Louaulta i wsp. (1994) pogląd o „przyzwyczajeniu” roślin lucerny do wypasania zastał potwierdzony w pracach własnych, gdyż ze względu na wysoki poziom plonu, trwałość roślin lucerny i zrównoważony udział komponentów w mieszankach, a także budowę morfologiczną roślin krajowa kośna odmiana lucerny Radius przydatna była do wypasu w okresie dwuletniego użytkowania (Gawęł, 2000 a; Gawęł, 2000 b; Gawęł, 2001 c).

TRWAŁOŚĆ ROŚLIN LUCERNY W WARUNKACH WYPASANIA

W warunkach koszenia trwałość roślin lucerny zależy od intensywności użytkowania, tempa nagromadzania i ilości substancji zapasowych. Charrier i wsp. (1993) oraz Smith i wsp. (1989; 1992) uważają, że decydującą rolę w trwałości lucerny użytkowanej pastwiskowo odgrywają węglowodany nagromadzone w szyjkach korzeniowych. Zdaniem Alboudi'ego i wsp. (1994), Romero i wsp. (1994) oraz Juan i wsp. (1994) o trwałości roślin

lucerny decyduje szybkość odrastania i długość okresu spoczynku zimowego. Odmiany o szybkim tempie ruszania wegetacji wiosną i po pokosach, późno wchodzące w okres spoczynku zimowego (np. odmiany pochodzenia śródziemnomorskiego) są bardziej odporne na częste koszenie. Natomiast odmiany o wolnym tempie odrastania nie nadążają z nagromadzeniem rezerw korzeniowych w ilościach wystarczających do odnowienia biomasy. Z badań własnych (Gawęł, 2001 c) wynika, że w warunkach wypasania najwyższym wskaźnikiem przeżywalności roślin wyróżniła się odmiana zawierająca najwięcej cukrów rozpuszczalnych w masie korzeniowej.

W warunkach wypasu trwałość lucerny ograniczają też choroby grzybowe nasilające się z powodu uszkodzania szyjek korzeniowych przez zwierzęta. Smith i wsp. (1989) podają, że wypadanie roślin lucerny w warunkach wypasania jest znaczne, a po trzech latach użytkowania w poroście mieszanek pozostaje zaledwie 6–9 roślin lucerny w porównaniu do 40 roślin na 1 m² w użytkowaniu kośnym. Nieco inne rezultaty uzyskano w badaniach własnych (Gawęł, 2001 c), gdzie wskaźnik przeżywalności roślin lucerny jesienią trzeciego roku użytkowania wynosił około 11% i był zbliżony w warunkach koszenia jak też wypasania mieszanek lucerny z trawami. Trwałość pastwiskowo użytkowanych roślin lucerny zależy również od warunków siedliskowych i glebowych. W siedlisku grądowym (czarna ziemia, gleba mineralna) lucerna siewna odmiana Legend zastosowana do mieszanki z trawami na pastwisko dla bydła dłużej utrzymywała się w runi niż w siedlisku pobagiennym (gleba torfowo-murszowa, gleba organiczna) (Ćwintal, Warda, 2001).

W literaturze niewiele opracowań omawia problem wpływu długości okresu wypasania mieszanek lucerny z trawami na plonowanie i trwałość lucerny. Prace porównawcze nad systemem wypasu ciągłego i rotacyjnego o zróżnicowanym obciążeniu pastwiska prowadzone są między innymi w Kanadzie (Popp i in., 1997). Bitman i McCartney (1994) oraz Van Keuren i Matches (1988) uważają wypas intensywny 1–2 dniowy z około 30 dniowym okresem odrastania przy dużej obsadzie zwierząt na pastwisku za korzystniejszy dla roślin lucerny i mieszanek z tym gatunkiem. W tych warunkach występuje mniej uszkodzeń szyjek korzeniowych lucerny niż w warunkach wypasu długotrwałego (7–8 dni) przy małym obciążeniu pastwiska lub ciągłego (3–4 miesięczny) z krótkimi okresami odrastania (Keuren, Matches, 1988). Lucerna przy dłuższym okresie odrastania ma możliwość zgromadzenia w szyjkach korzeniowych większej ilości substancji zapasowych umożliwiających odrost (Alboudi i in., 1994; Smith i in., 1989; Smith i in., 1992). Odmienny pogląd na ten temat wyrażają Romero i wsp. (1994) oraz Juan i wsp. (1994), twierdząc, że krótsze okresy wypasu nie gwarantują ani wyższego poziomu plonowania, ani też nie zwiększają trwałości porostu, gdyż stwierdzili oni lepszą trwałość i większe plony w intensywnym użytkowaniu odmian lucerny później wchodzących w stan spoczynku zimowego. Wypas ciągły lucerny i jej mieszanek z trawami rzadko spotykany jest w praktyce rolniczej. Najczęściej stosuje się go w selekcji podczas oceny przydatności odmian do wypasania, przed wpisem do katalogu odmian w Kanadzie, USA i Argentynie (Bouton i in., 1991; Counce i in., 1984).

Doniesienia literaturowe wskazują na obniżenie poziomu plonowania mieszanek lucerny z trawami w warunkach użytkowania pastwiskowego (Gawęł, 1987; Gawęł, 1997;

Romero i in., 1994; Smith i in., 1989; Smith i in., 1992; Van Keuren, Matches, 1988). Z obserwacji własnych wynika, że w pierwszym roku użytkowania poziom plonowania mieszanek lucerny z trawami był wyrównany niezależnie od sposobu użytkowania pastwiskowego lub kośnego. W latach następnych nastąpiło istotne obniżenie poziomu plonu suchej masy kolejno o 3,3 t/ha w drugim i 0,5 t/ha w trzecim roku wypasania mieszanek krowami (Gaweł, 2000 a). W doświadczeniach realizowanych wcześniej we Francji uzyskano też znaczne obniżenie rocznego plonu suchej masy (nawet o 3–4 t/ha w trzecim roku wypasania) (Gaweł; 1987, 1997; Charrier i in., 1993).

SKŁAD CHEMICZNY I JAKOŚĆ PASZY LUCERNY ORAZ MIESZANEK LUCERNY Z TRAWAMI W WARUNKACH WYPASANIA

W warunkach wypasania znajomość składu chemicznego i wartości pokarmowej mieszanek lucerny z trawami jest ważna ze względów zdrowotnych zwierząt, gdyż odmiany lucerny różnią się cechami jakościowymi (Gaweł, 1987; Emile i in., 1993; Emile, Traineau, 1993). Na jakość paszy wpływa termin zbioru i faza rozwojowa roślin oraz udział lucerny w poroście mieszanek. Strawność i zawartość białka w paszy z mieszanek zależy też od udziału lucerny w poroście mieszanek. W drugim roku użytkowania w poroście zdominowanym przez trawy stwierdzono niższą strawność, zawartość białka i mniejszy plon jednostek białkowych z 1 ha (Gaweł, 2001). Alboudi i wsp. (1994), Berardo i wsp. (1994) oraz Mauriès (1994) wskazują na wzrost zawartości białka w masie lucerny we wczesnych fazach rozwojowych.

Zmiany w ulistnieniu i masie pędów zachodzące w procesie wzrostu i rozwoju wpływają na jakość paszy, a zwłaszcza jej strawność. Wysoką korelację strawności z kwaśną frakcją włókna — ADF w lucernie wykazał Lemaire i wsp. (1994). Z prac innych autorów (Emile i in., 1993; Emile, Traineau, 1993) wynika, że pastwiskowy genotyp lucerny 6328p charakteryzuje lepsza strawność, wartość białkowa i 7% wyższa wydajności mlecznej krów związana z mniejszą zawartością ADF w pędach w porównaniu do odmiany kośnej. Ponadto zielonka genotypu pastwiskowego 6328p była chętnie zjadana i pobierana w większej ilości przez owce (Gaweł, 1987).

Długotrwały wypas czystych zasiewów lucerny i mieszanek lucerny z trawami wiąże się z ryzykiem wystąpienia zaburzeń w układzie trawiennym zwierząt. Saponiny występujące w częściach nadziemnych lucerny mogą mieć niekorzystne działanie na zwierzęta (Basigalup i in., 1996; Coulman i in., 1996; Coulman i in., 2000; Smith i in., 1989; Smith i in., 1992; Van Keuren, Matches, 1988). Do niedawna wyłącznie saponiny uznawano za przyczynę pienienia się treści żwacza. Badania Coulmana i wsp. (2000) oraz Basigalupa i wsp. (1996) wykazały, że powstawanie piany jest wynikiem szybkiego procesu trawienia białka rozpuszczalnego roślin motylkowatych. Negatywny wpływ saponin na zdrowotność zwierząt może być ograniczony poprzez podawanie suchych pasz objętościowych lub uprawę lucerny w mieszankach z trawami (kupkówką pospolitą, kostrzewą trzcinową, kostrzewą łąkową, życicą trwałą, perzem grzebieniastym, perzem sinym) (Van Keuren, Matches, 1988) oraz esparcetą. Zawarte w esparcie taniny spowalniają trawienie, hamują proces tworzenia piany w żwaczu, co może mieć szczególnie duże znaczenie w przypadku

wypasu długotrwałego lub ciągłego, gdy zwierzęta żywione są paszą o mało urozmaiconym składzie chemicznym bądź w przypadku pastwiskowego użytkowania czystych zasiewów lucerny (Coulman i in., 2000). W Kanadzie i Argentynie prowadzi się prace hodowlane nad uzyskaniem odmian lucerny o spowolnionym początkowym tempie trawienia masy roślinnej przy zachowaniu korzystnego, z punktu widzenia jakości paszy, poziomu frakcji włókna ADF i białka, a nieco podwyższonej zawartości NDF (Basigalup i in., 1996; Coulman i in., 2000). Francuska hodowla odmian pastwiskowych dąży do polepszenia strawności pędów lucerny poprzez obniżenie zawartości celulozy (Emile i in., 1993; Emile, Traineau, 1993).

PODSUMOWANIE

W opracowaniu zamieszczono przegląd najnowszych publikacji naukowych wskazujących na przydatność do użytkowania pastwiskowego nie tylko jednorocznych form ale również odmian wieloletniej lucerny siewnej i mieszańcowej. Zagadnieniami na które zwrócono szczególną uwagę w opracowaniu są: cechy przystosowawcze lucerny do wypasania (budowa morfologiczna pastwiskowych odmian), plonowanie i trwałość roślin lucerny w warunkach wypasu, a także skład chemiczny suchej masy i jakość uzyskanej paszy z lucerny oraz mieszanek z trawami lub innymi gatunkami roślin motylkowatych.

W krajach europejskich lucerna siewna znajduje zastosowanie jako komponent mieszanek pastwiskowych dość rzadko i często łączy się tradycją regionalną. W naszym kraju ten sposób użytkowania jest zagadnieniem nowym, mało znanym, nie występującym w praktyce rolniczej. W związku z tym istnieje potrzeba prowadzenia dalszych badań nad zastosowaniem odmian lucerny do użytkowania pastwiskowego.

LITERATURA

- Alboudi A., Angervain M., Prosperi J. M., Monsat P. 1994. Cutting management and genotype effects on yield and dry matter rate in Lucerne (*Medicago sativa* L.). EUCARPIA/FAO Roma. REUR technical series (36): 83 — 84.
- Andrzejewska J., Harasimowicz-Herman G. 1997. Lucerna — problemy badawcze w świetle północno-amerykańskich konferencji naukowych (NAAIC). *Fragm. Agron.* 1 (53): 94 — 101.
- Basigalup D. H., Castell C. V., Giaveno C. D. 1996. Breeding a bloat-tolerant alfalfa in Argentina. Report of the thirty-fifth North American alfalfa improvement conference. Radisson Inn Oklahoma City, Oklahoma: 31.
- Berardo N., Gnocchi G., Scotti C. 1994. The role of the Lucerne nutritive value improvement/fibre and crude protein content. EUCARPIA/FAO Roma. REUR technical series (36): 135 — 138.
- Bitman S., McCartney D. H. 1994. Evaluating alfalfa cultivars and germplasms for pastures using the mobgrazing technique. *Can. J. Plant Sci.* (74): 109 — 114.
- Bouton J. H. 1996. Breeding for grazing tolerance in alfalfa. Report of the thirty-fifth North American alfalfa improvement conference.: 12.
- Bouton J. H., Smith S. R., Wood D.T., Hoveland C. S., Brumer E. C. 1991. Registration of ALFAGRAZE alfalfa. *Crop. Sci.* (31): 479.
- Brummer E. C., Bouton J. H. 1991. Plant traits associated with grazing tolerant alfalfa. *Agron. J.* (83): 996 — 999.
- Chaabane A. A., Delgado Enguita I. 1994. Characterization of rhizomatous-rooted lucerne's. EUCARPIA/FAO Roma. REUR technical series (36): 70 — 72.

- Charrier X., Emile J. C., Guy P. 1993. Recherches de génotypes de luzerne adapte au pâturage. Fourrages. (135): 507 — 510.
- Coulman B., Majak W., McAllister T., Berg B., McCartney D., Cheng K. J., Hall J., Goplen B. 1996. Reduced bloat incidence in grazing trials of alfalfa selected for low initial rate of digestion (LIRD). Report of the thirty-fifth North American alfalfa improvement conference: 13.
- Coulman B., Goplen B., Majak W., McAllister T., Cheng K. J., Berg B., Hall J., McCartney D., Acharya S. 2000. A review of the development of bloat-reduced alfalfa cultivar. Can. J. Plant Sci. 80 (3): 487 — 491.
- Counce P. A., Bouton J. H., Brown R. H. 1984. Screening and characterizing alfalfa for persistence under mowing and continuous grazing. Crop Sci. (24): 282 — 285.
- Ćwintal H., Warda M. 2001. Przydatność lucerny siewnej (*Medicago sativa* L.) do mieszanek na pastwiska dla bydła. Pam. Puł. (125): 225 — 232.
- Emile J. C., Genier G., Guy P. 1993. Valorisation par des vaches laitières de 2 génotypes de luzerne. Fourrages. (134): 255 — 258.
- Emile J. J., Traineau R. 1993. Effet de la variabilité gènétique sur la digestibilité *in vivo* de la luzerne. Fourrages. (134): 251 — 254.
- Etienne M. 1994. Changes from 1985 to 1993, in the role of lucerne in a mediterranean forage system. EUCARPIA/FAO Roma. REUR technical series (36): 41–43.
- Gawęł E. 1987. Comparaison en regime de fauche et de pâture d'une luzerne rampante et d'une luzerne derssee. Rapport de stage. INRA Lusignan, Francja.
- Gawęł E. 1997. Plonowanie mieszanek lucerny z trawami w użytkowaniu kośnym i pastwiskowym. Biul. Odm. (29): 161 — 165.
- Gawęł E. 2000 a. Ocena przydatności mieszanek lucerny z trawami do użytkowania pastwiskowego. Cz. I. Plonowanie i skład botaniczny. Pam. Puł. (121): 67 — 82.
- Gawęł E. 2000 b. Ocena przydatności mieszanek lucerny z trawami do użytkowania pastwiskowego. Cz. II. Rozwój łanu mieszanek. Pam. Puł. (121): 83 — 100.
- Gawęł E. 2001 c. Ocena przydatności mieszanek lucerny z trawami do użytkowania pastwiskowego. Cz. III. Budowa morfologiczna, trwałość i odrastanie roślin lucerny. Pam. Puł. (126): 35 — 51.
- Gawęł E. 2001. Produkcyjność i wartość pokarmowa mieszanek lucerny z trawami w warunkach użytkowania pastwiskowego. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. (479): 57 — 64.
- Hijano E. H., Romero N. A. 1996. Grazing alfalfa in Argentina. Report of the thirty-fifth North American alfalfa improvement conference. Radisson Inn Oklahoma City, Oklahoma: 71.
- Juan N. T., Romero N. A. 1994. Role of alfalfa pastures in beef production systems in the subhumid Pampean Region of Argentina. Report of the thirty-fourth North American alfalfa improvement conference. University of Guelph. Ontario. Canada.: 140.
- Lemaire G., Genier G., Lila M. 1994. Growth dynamics and digestibility of two genotypes of lucerne having different morphology. EUCARPIA/FAO Roma. REUR technical series (36): 75–77.
- Louault F., Soussana S., Philipot S. 1994. Morphological evolution of Lucerne (*M. Sativa*) plants in grazing conditions. EUCARPIA/FAO Roma. REUR technical series (36): 85 –88.
- Mauriés M. 1994. La luzerne aujourd'hui. Editions France Agricole. Noisy-le-Grand.
- Mauriés M., Paillat J. 1997. Culture et utilization de la luzerne: pratiques des éleveurs de bovin du center de la Charente. Fourrages. (149): 69 — 79.
- Nouvelle variétés de plantes fourragères proposes à l'inscription sur la liste A du catalogue français. 1998. GEVES. La Minière. Guyancourt.
- Piano E., Valentini P., Pecetti L. 1994. Some observations on the morpho-physiological variation in grazing-type Lucerne. EUCARPIA/FAO Roma. REUR technical series (36): 67 — 69.
- Popp J. D., McCaughey W. P., Cohen R. D. H. 1997. Effect of grazing system, stocking rate and season of use on herbage intake and grazing behaviour of stocker cattle grazing alfalfa-grass pastures. Can. J. Anim. Sci. (77): 677 — 682.
- Romero N. A., Juan N., Castell C. V., Gonzalez A. D. 1994. Effect of the length of the grazing period on persistence and yield of alfalfa cultivars differing in fall dormancy. Report of the thirty-fourth North American alfalfa improvement conference. University of Guelph. Ontario. Canada.: 130.

- Smith S. R., Bouton J. H., Hoveland C. S. 1989. Alfalfa persistence and regrowth potential under continuous grazing. *Agron. J.* (81): 960 — 965.
- Smith S. R., Bouton J. H., Hoveland C. S. 1992. Persistence of alfalfa under continuous grazing in pure stand and in mixtures with tall fescue. *Crop. Sci.* (32): 1259 — 1264.
- Talamucci P. 1994. Lucerne role in farming systems, technical itineraries and managements for different uses in diverse physical and socioeconomic environments. Cutting management and dry matter rate in Lucerne (*Medicago sativa* L.). EUCARPIA/FAO Roma. REUR technical series (36): 6 — 17.
- Van Keuren R. W., Matches A. G. 1988. Alfalfa and alfalfa improvement. Pasture production and utilization. *Series Agronomy*. (29): 515 — 538.