

WPŁYW MECHANIZACJI NA PLONY WIELOLETNICH ROŚLIN. MOTYLKOWYCH

Anna Jelinowska

Instytut Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa, Puławy

I. WSTĘP

Mimo iż w zasadzie wszystkie czynności uprawowe w odniesieniu do wieloletnich motylkowych zostały już skutecznie zmechanizowane — prawie nie spotyka się prac, które mówiłyby o wpływie mechanizacji na plony tej grupy roślin. O działaniu niektórych zabiegów można wnioskować jedynie pośrednio. Te nieliczne prace, jakie zostały opublikowane dotyczą w zasadzie dwu gatunków roślin: koniczyny czerwonej i lucerny.

Podsumowanie dotychczasowych wyników badań pozwala na zorientowanie się, których etapów mechanizacja uprawy w największym stopniu rzutuje na plony, względnie — jakie właściwości biologiczne rośliny wymagałyby na drodze hodowlanej zmian, umożliwiających lepsze wykorzystanie możliwości mechanizacyjnych.

II. MOŻLIWOŚCI I ZNACZENIE MECHANIZACJI W KOLEJNYCH ETAPACH UPRAWY WIELOLETNICH ROŚLIN MOTYLKOWYCH

1. PRZEDSIĘWNE PRZYGOTOWANIE ROLI

Zastosowanie trakcji mechanicznej umożliwia wykonanie zabiegów uprawy roli na większą głębokość, niż to miało miejsce przy trakcji konnej. Pogłębienie uprawy odbija się korzystnie na plonach lucerny, co stwierdzają liczni autorzy. Szczególnie duże zwyczki plonu lucerny pod wpływem pogłębienia uprawy uzyskuje się na glebach o wadliwej budowie profilu, ciężkich i nieprzepuszczalnych, np. na łąkach. Plony lucerny uzyskane na tego typu utworach w doświadczeniach węgierskich przedstawia tab. 1.

W warunkach amerykańskich pozytywne wyniki dawało zastosowanie orek melioracyjnych nawet do głębokości ponad 1 m (tab. 2). Pogłębienie uprawy działa korzystniej przy jednoczesnym zwiększeniu nawożenia.

W odniesieniu do koniczyny czerwonej rozróżnić trzeba dwie sprawy: bezpośrednie oddziaływanie głębszej uprawy oraz wpływ systematycznego pogłębiania uprawy w płodozmianie.

Tabela 1. Średnie roczne plony siana lucerny q/ha w zależności od głębokości uprawy na ciężkiej glebie słonej (wg Siposa [9]).

Uprawa	Nawożenie kg/ha	
	0	N ₈₈ P ₄₇ K ₁₁₄
Orka na głębokość 22–25 cm	71,4	93,5
Wzruszenie na głębokość 40 cm	78,4	98,0
Wzruszenie na głębokość 60 cm	89,8	108,9

Tabela 2. Średnie roczne plony siana lucerny q/ha w zależności od uprawy i nawożenia (wg Cary, Hauer i Mech [3])

Uprawa	Nawożenie	
	0	Ca P S
Orka do głębokości 15 cm	26,4	32,9
Wzruszenie warstwy A (ok. 46 cm)	24,0	37,9
Orka do głębokości 122 cm	45,2	68,3

Wielu autorów jest zdania, że systematyczne pogłębianie uprawy roli, będące skutkiem przejścia na trakcję mechaniczną, wpływa na obniżenie się plonów koniczyny czerwonej i przyspiesza przerzedzanie się stanu roślin. Kögel [5] uważa, że pogląd ten jest fałszywy; badania, których wyniki cytuję, pozostawiają jednak wiele do życzenia pod względem metodycznym, stąd zagadnienia tego nie można uważać za definitywnie wyjaśnione.

2. SIEW

Mechanizacja zasiewu wieloletnich motylkowych nie nastęrcza trudności, zarówno przy siewie rzędownym, jak też — korzystniejszym ze względu na plony — siewie rzutowym. Natomiast zmiana technologii zbioru zbóż wpływa pośrednio na sposób siewu roślin motylkowych. Najczęściej dotąd stosowany siew w roślinę ochronną staje się coraz bardziej ryzykowny przy uprawie intensywnych odmian zbóż, nawożonych wysokimi dawkami azotu, a także przy zbiorze kombajnem rośliny ochronnej. Działają tu niekorzystnie na wsiewkę.

- a) opóźniony termin sprzętu;
- b) nacisk ciężkich maszyn zniwnych;
- c) długotrwałe zaleganie na polu słomy i plew;
- d) pozostawianie wysokiej ścierni;

Brak jest co prawda wyników doświadczeń ilustrujących wypowiedziane wyżej stwierdzenia, lecz potwierdzają je dostatecznie obserwacje z praktyki. W innego rodzaju doświadczeniach przeprowadzonych w ZD JUNG Werbkowice w latach 1962–1966 wystąpiła wyraźna tendencja do obniżki plonów lucerny pod wpływem wysokiego koszenia rośliny ochronnej. Prawdopodobnie intensyfikacja uprawy zbóż i pełna mechanizacja sprzętu z zastosowaniem kombajnu prowadzi do wysiewania motylkowych bez rośliny ochronnej, czemu sprzyja również postęp w zakresie selektywnych herbicydów.

3. PIELEGNACJA

Mechaniczna pielęgnacja zasiewów wieloletnich roślin motylkowych w początkowym okresie po wschodach jest utrudniona wskutek dużej wrażliwości siewek na przesuwanie się cząsteczek glebowych. Uprawa międzyrzędzi możliwa jest tylko przy siewach w nieco szersze rzędy, co z kolei obniża plon w porównaniu z siewem rzutowym lub wąskorzędowym. Nieodzownym natomiast zabiegiem mechanicznym jest pielęgnacja w latach pełnego użytkowania. Rozpowszechnione szeroko w praktyce stosowanie w tym celu bron lub kultywatora jest niebezpieczne ze względu na kaleczenie roślin, co staje się źródłem infekcji. Dla wykonania zabiegów pielęgnacyjnych w sposób uwzględniający właściwości biologiczne rośliny stosować trzeba kultywator z łapami o profilu zaokrąglonym od strony kierunku ruchu.

4. SPRZĘT W UPRAWIE NA PASZĘ

Zastosowanie prawidłowej techniki sprzętu ma większe znaczenie w odniesieniu do rośliny wieloletniej i wielopokosowej jaką jest lucerna niż np. dla koniczyny czerwonej, która najczęściej użytkowana bywa tylko przez 1 rok. W ostatnich latach rozwinięto szereg systemów zbioru roślin pastewnych, bądź to na zieloną masę przeznaczoną do bieżącego karmienia, względnie — zakiszenia, bądź też na siano. Z punktu widzenia oddziaływania na roślinę zasadnicze znaczenie może mieć odcinanie sprzątej części rośliny, a także — ilość i ciężar maszyn potrzebnych dla dokonywania sprzętu. Elementem roboczym w maszynach zbierających rośliny pastewne może być kosa lub listwy bijaka. Przy odcięciu kosą powierzchnia ściecia jest mniejsza i bardziej wyrównana niż przy uderzeniu bijakiem. W piśmiennictwie brak jakichkolwiek danych dotyczących różnic w odrastaniu i plonach roślin wielokośnych w zależności od rodzaju maszyn używanych do sprzętu.

Ciężar użytych maszyn i środków transportu skoszonej masy rzutuje na stopień ugniecenia gleby, natomiast ilość przejazdów niezbędnych przy sprzęcie wpływa na łączną powierzchnię ugniecioną na polu. Z obserwacji na polach produkcyjnych wiadomo, że użycie ciężkiego sprzętu do zbioru

i transportu wpływa ujemnie na wzrost i plony lucerny. Potwierdzają to wyniki doświadczeń wykonanych w Brnie przez F. Buresa (tab. 3).

Przyczyną złego stanu roślin może być przy tym zarówno pogorszenie właściwości fizycznych gleby, jak i uszkodzenie mechaniczne roślin.

Tabela 3. Niektóre wskaźniki stanu fizycznego gleby i plony lucerny na powierzchniach ugniecionych przez działanie ciężkiego sprzętu (wg Buresa [2])

Termin obserwacji	Kapilarna pojemność wodna w %		Przepuszczalność wodna gleby cm ³ na 10 cm ² w ciągu 24 godzin			Plony zielonej masy q/ha na powierzchni	
	ugnieciona	nieugnieciona	ugnieciona	nieugnieciona		ugnieciona	nieugnieciona
3 dni po I pokosie	42,4	58,7	14,5	148,7	I pokos	175	175
3 dni po II pokosie	18,2	42,1	17,1	189,2	II „	66	118
3 dni po III pokosie	20,7	36,2	48,2	246,4	III „	42	96
Łącznie						283	389

Specjalne problemy powstają w związku z mechanizacją suszenia pasz zielonych. Koniecznym staje się zorganizowanie właściwej bazy surowcowej na zapleczu mechanicznych suszarni — naturalnie gdy chodzi o duże zakłady o wysokiej mocy przerobowej. Następuje więc koncentracja uprawy roślin dostarczających zielonej masy, a sprzęt tych roślin następuje w okresie, gdy zielonka charakteryzuje się właściwymi parametrami jakościowymi. W wypadku wieloletnich roślin motylkowych, a zwłaszcza lucerny, zbiór zielonej masy dla suszarni przypada we wczesnych fazach rozwojowych, co wpływa na znaczną obniżkę plonów oraz na przedwczesne przerzedzenie się porostu aż do zupełnego wypadania roślin. Tak więc wprowadzenie nowoczesnej techniki uzyskania wysokowartościowego suszu pociąga za sobą konieczność pewnego „przekonstruowania” biologicznej rośliny w sensie hodowli form mniej wrażliwych na częste koszenie we wczesnych fazach rozwojowych.

5. SPRZĘT W UPRAWIE NA NASIONA

Mechanizacja sprzętu plantacji nasiennych wieloletnich motylkowych jest obecnie w okresie ciągłego rozwoju i doskonalenia. Wydaje się, że właściwe rozwiązanie leży na drodze stosowania kombajnu do sprzętu jednofazowego, poprzedzonego użyciem defoliantów, względnie — w pewnych wypadkach — do sprzętu dwufazowego. Sprzęt kombajnem stanowi swoistą rewolucję w produkcji nasion wieloletnich roślin motylkowych ze względu na dużą oszczędność nakładu pracy i bardzo znaczne zwiększenie efektywnie zbieranego plonu nasion przez ograniczenie strat.

Tabela 4. Porównanie zbioru nasion koniczyny czerwonej sposobem tradycyjnym i przy użyciu kombajnu

	Sprzęt wg			
	Mikulika [6]		Seifferta [8]	
	tradycyjny	kombajnowy	tradycyjny	kombajnowy
Nakład pracy				
roboczo-godzin/ha	50	8—12	70—100	30
Straty nasion w %	20—30	8—10	40—80	8—12
	(na kozłach)		(na ziemi)	

Odpowiednie dane uzyskane w badaniach nad koniczyną czerwoną przedstawia tab. 4. Jak podaje Schieblich [7], zwyczajki plonu nasion innych gatunków motylkowych wieloletnich, wskutek ograniczenia strat przez sprzęt kombajnem wynoszą: lucerny 60%, esparcet 40%, koniczyny szwedzkiej 70%, komonicy różkowej 80%.

Długi okres kwitnienia i dojrzewania, charakteryzujący rośliny motylkowe, a dodatkowo jeszcze modyfikowany przez przebieg pogody powoduje, że na roślinie znajdują się jednocześnie nasiona zupełnie dojrzałe, w różnych fazach dojrzałości, a także — kwiaty. Koszenie i dosuszanie na polu, a następnie zwózka powodują więc kolosalne straty i to najcięższych, najwcześniej zawiązanych nasion. Natomiast zbiór bezpośrednio „z pnia” pozwala na zapobieżenie tym stratom. W ostatnich latach znane są już przykłady dobrych efektów przy użyciu kombajnu do zbioru, np. koniczyny nasiennej również na terenie Polski. Zasadniczą trudność przy zbiorze kombajnem stanowi znaczna różnica w proporcjach między masą nasion, a produktów odpadowych (słomy, plewy) np. motylkowych w porównaniu do zbóż, do których sprzętu kombajn zasadniczo został skonstruowany (tab. 5). Na razie nie wydaje się jednak możliwe, by na drodze zabiegów hodowlanych lub agrotechnicznych można było te proporcje zasadniczo zmienić.

Tabela 5. Procentowy udział w całkowitej masie zbioru wg Ungera (10)

	Ziarno	Słoma	Plewy
Zboża	30—45	45—65	3—10
Koniczyna	0—10	40—80	20—50

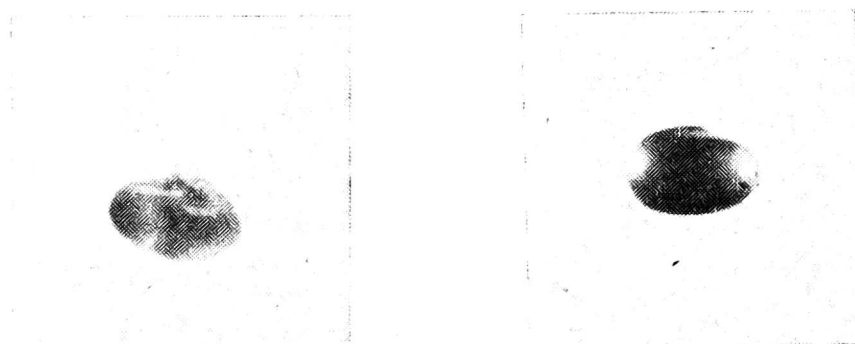
Ostatnią czynnością techniczną przy zbiorze nasion takich gatunków motylkowych, jak koniczyna i lucerna jest wycieranie nasion ze strączków na bukowniku. Jakość uzyskanego materiału siewnego jest przy tym w znacznym stopniu uzależniona od prawidłowej techniki wycierania. W trakcie wycierania powstają uszkodzenia mechaniczne okrywy nasiennej, usuwające tzw. „twardość” nasion, lecz może następować również

uszkodzenie samego nasienia, powodujące bądź nienormalne kiełkowanie, bądź też — utratę żywotności i pleśnienie nasion (tab. 6).

T a b e l a 6. Kiełkowanie nasion koniczyny czerwonej w kolejnych stadiach omłotu i bukowania średnia z 35 prób (wg A. Jelinowskiej [4])

	Procentowa zawartość nasion kiełkujących			
	normalnie	nienormalnie	spleśniałych	twardych
Nasiona wyłuskiwane				
ręcznie z główek	27,8	3,2	1,9	67,1
Nasiona po omłocie	42,1	8,3	3,9	45,7
Nasiona po omłocie i bukowaniu	56,8	16,7	12,0	14,5

Rys. 1 przedstawia nasienie koniczyny uszkodzone w czasie bukowania, a rys. 2 — nasienie zdrowe. Według badań węgierskich [1] uszkodzenia następują w procesie tarcia, podczas gdy właściwym byłoby wyłuskiwanie nasion ze strączków drogą uderzania, a nie — tarcia.



Rys. 1. Nasienie koniczyny czerwonej uszkodzone w trakcie bukowania
Rys. 2. Zdrowe nasienie koniczyny czerwonej

Przy zbiorze nasion kombajnem korzystniejsze okazało się wycieranie nasion uzyskanych z omłotu na bukowniku stacjonarnym gdyż, tempo pracy kombajnu jest zbyt duże dla możliwości przepustowych bukownika, wobec czego powstają straty nasion przez wydmuchiwanie do plew, a także — uszkodzenia mechaniczne nasion.

III. PODSUMOWANIE

Mechanizacja objęła wszystkie etapy uprawy wieloletnich roślin motylkowych, wywierając specyficzny wpływ, bądź korzystny — bądź negatywny. Najistotniejsze znaczenie wydaje się mieć mechanizacja sprzętu. W uprawie na zieloną masę sprzęt mechaniczny może odbijać się ujemnie na produktywność porostu. Potrzebne są więc badania zmierzające do przeciwdziałania tym ujemnym skutkom. Mechanizacja sprzętu nasion poprzez zastosowanie kombajnu stanowi ogromny postęp w tej dziedzinie i należałoby jak najszybciej wprowadzić ją do szerokiej praktyki.

LITERATURA

- [1] Bakó L., Kölber L. — Az Aprómagcseplés Egyes Múszaki Kérdései Mezőgazdasági Kiadó, Budapest 1959.
- [2] Bures F. — Vliv utužení pudy skliznowymi stroji na dalsi rust vojtesky. Acta Universitatis Agriculturae. Symposium de Medicagine Producenda et ad usum transferenda. Brno 1967.
- [3] Cary E. E., Horner G. M., Mech S. J. — Relationship of Tillage and Fertilization to the Yield of Alfalfa on Freemann Silt Loam, Agron. J., 59,2, s. 165–168, 1967.
- [4] Jelinowska A. — Nienormalne kiełkowanie koniczyny czerwonej — ważna cecha jakościowa materiału siewnego. Nowe Roln. nr 20 1966.
- [5] Kögel W. — Über Ursachen der Rückgangs des Rotkleeanaues. Ztschr. f. Acker — u. Pfl. Bau, 114, 1, s. 32–52, 1961.
- [6] Mikulik J. — Erfahrungen über die Kleesamenernte in der CSSR. 4. Grünlandsymposium: Futterpflanzen-Saatguterzeugung. Leipzig, 1966.
- [7] Schieblich J. Untersuchungen über Vormahdtrockun (Defoliation) als Voraussetzung für den Mähdrusch bei kleeartigen Futterpflanzen. 4. Grünlandsymposium: Futterpflanzen-Saatguterzeugung, Leipzig 1966.
- [8] Seiffert M., Unger W.: Untersuchungen zur Erntetechnik im Rotkleeamenbau. Die dtsh. Ladw., 7, s. 324, 1960.
- [9] Sipos S. — Talajművelési és Trágyázási Rendszerek Hatása a Terméseredményekre. (Einfluss der Ertragsergebnisse). Talajtermekenység. Vol. III No 1, 1968.
- [10] Unger W. — Der Einsatz des Mähdreschers zur Ernte von Rotkleeamen, seine Voraussetzungen und die notwendigen Folgemaßnahmen (rozprawa nie opubl.) Rostok 1965.

Анна Елиновска

ВЛИЯНИЕ МЕХАНИЗАЦИИ НА УРОЖАЙ МНОГОЛЕТНИХ БОБОВЫХ РАСТЕНИЙ

Резюме

Многолетние бобовые составляют группу легко подчиняющуюся процессам механизации, как в отношении посева, так ухода и уборки. Несмотря на это, опыты над влиянием механизации на урожайность и устойчивость этих растений очень немногочисленны и относятся, в первую очередь, к люцерне и клеверу. В изданных до настоящего времени работах можно найти, главным образом, заметки о влиянии механизации в области:

- предпосевной обработки пашни,
- кормоуборки,
- сбора семян.

Применение механической тяги к процессу предпосевной обработки пашни делает возможным улучшение физических свойств почв с дефектным профилем, что в результате позволяет возделывать люцерну на таких почвах. Мелиоративные вспашки, между прочим, применялись до глубины 122 см.

По мнению многих авторов систематически применяемая глубокая обработка в севообороте, связанная с механизацией, ухудшает условия выращивания красного клевера вследствие увеличения пористости почвы. Результаты исследования этой проблемы однако не тождественны; они вызывают также сомнения с методической точки зрения.

Влияние техники косьбы при кормоуборке на отрастание и урожай растений исследовалось лишь весьма поверхностно на люцерне. Среди различных методов резки и не обнаружено существенных разниц. Доказана возможность механизированного обрывания одних листьев люцерны для производства высокобелкового концентрата.

Применение тяжелых уборочных машин и тяжелых транспортных средств уплотняющих поверхность почвы оказывает решительно неблагоприятное воздействие на урожайность и устойчивость люцерны. Снижение урожая обнаружено уже в следующем году. К сожалению, исследования были проведены лишь в одном пункте (Чехословакия).

Особенное значение для многолетних бобовых растений имеет механизация сбора семенных плантаций, связанная с химизационными мероприятиями (обезвоживание). Она не только снижает затрату труда, но самое главное, ограничивает потери при сборе. По мнению целого ряда авторов применение комбайна повышает сбор семян: люцерны на 60%, красного клевера на 40%, шведского клевера на 70%, рогатого лядвенца на 80%.

Из числа проблем влияния механизации на многолетние бобовые растения следует считать недостаточно выясненными:

- влияние системы обработки пашни в севообороте на устойчивость и урожайность отдельных видов растений этой группы,
- влияние техники косьбы при кормоуборке на устойчивость и урожайность отдельных растений выращиваемых на различного типа почвах.

Для условий Польши детальная технология и соответственные агрегаты для механизации сбора семян до сих пор не разработаны.

EINFLUSS DER MECHANISIERUNG AUF ERTRÄGE MEHRJÄHRIGER SCHMETTERLINGSBLÜTLER

Z u s a m m e n f a s s u n g

Mehrjährige Schmetterlingsblütler stellen eine Kulturpflanzengruppe dar, bei der eine Mechanisierung leicht durchführbar ist, nicht nur was die Saat, sondern auch die Pflege- und Erntearbeiten anbetrifft. Trotzdem gibt es bisher nur sehr wenige Forschungsarbeiten über den Mechanisierungseinfluss auf die Erträge dieser Kulturpflanzen, wobei sie sich in erster Linie nur auf Luzerne und Klee beziehen. In den bisherigen Arbeiten kann man hauptsächlich Hinweise über den Mechanisierungseinfluss auf folgende Arbeitsprozesse vorfinden:

- Vorsaats-Bodenbearbeitung
- Futterpflanzenernte
- Samengewinnung.

Die Anwendung mechanisierter Zugkraft im Vorsaats-Bodenbearbeitungsprozess führt zur Verbesserung der physikalischen Eigenschaften des Bodens mit ungünstiger Profilstruktur, was den Luzerneanbau auf solchen Böden ermöglicht. Es wurde melioratives Pflügen bis zu 122 cm Tiefe angewandt.

Nach Meinung vieler Forscher wird infolge Anwendung tiefen Pflügens in der Fruchtfolge, das mit einer Mechanisierung der Kleeanbaubedingungen verbunden ist, die Bodenporositätsvergrößerung verschlimmert. Die Ergebnisse diesbezüglicher Untersuchungen sind nicht eindeutig; sie sind auch von der methodischen Seite her bedenklich.

Der Einfluss der Mähtechnik bei der Futterpflanzenernte auf Nachwuchs und Erträge der Pflanzen ist nur sehr oberflächlich bei Luzerne untersucht worden.

Es wurden dabei keine wesentlichen Unterschiede bei den einzelnen Arten der Mähtechnik festgestellt. Die Untersuchungen weisen auf die Möglichkeit eines mechanischen Pflückens von Luzerneblättern hin, zur Produktion eines Konzentratfutters mit hohem Proteingehalt.

Die Anwendung schwerer Erntemaschinen und schwerer Transportmittel, die die Bodenoberfläche verdichten, übt einen durchaus negativen Einfluss auf Erträge und Beständigkeit der Luzerne aus. Eine Ernteabnahme wurde schon im nächsten Jahr festgestellt. Bedauerlicherweise wurden die Untersuchungen nur in einem Objekt (in der Tschechoslowakei) durchgeführt.

Für mehrjährige Schmetterlingsblütler ist die mit chemischen Massnahmen (Dessikation) verbundene Mechanisierung der Saatgutplantagen von besonderer Bedeutung. Sie erlaubt nicht nur eine Herabsetzung des Arbeitsaufwands, sondern auch eine Beschränkung der bei der Ernte vorkommenden Verluste. Nach Auffassung zahlreicher Forscher erhöht der Mähdreschereinsatz die Ernte:

- der Luzerne — um 60%,
- des Rotklee — um 40%,
- des Bastardklee — um 70%,
- des Hornklee — um 80%.

Unter den Fragen, die sich in Verbindung mit dem Mechanisierungseinfluss auf mehrjährige Schmetterlingsblütler erheben, sind folgende Fragen als noch ungenügend geklärt zu erachten:

- a) Einfluss des Bodenbearbeitungssystems in der Fruchtfolge auf Beständigkeit und Erträge einzelner Schmetterlingsblütlerarten,
- b) Einfluss der Mähtechnik bei der Futterpflanzenernte auf Beständigkeit und Erträge einzelner Arten obiger Pflanzengruppe auf verschiedenen Bodentypen.

Es fehlt eine eingehende Bearbeitung der Technologie und geeigneter Maschinensätze für die Saatguterntemechanisierung in polnischen Verhältnissen.