

BIOLOGICZNE PODSTAWY WZROSTU POZIOMU MECHANIZACJI W UPRAWIE NIEKTÓRYCH ROŚLIN STRĄCZKOWYCH

Zofia Jasińska

Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin WSR, Wrocław

Podstawą rozwoju prawidłowego kierunku mechanizacji w uprawie roślin strączkowych jest poznanie biologii rozwoju poszczególnych gatunków i ich reakcji na działanie czynników zewnętrznych. W związku ze wzrostem mechanizacji wyłaniają się poważne zadania przed hodowcami nowych odmian. Należy jednak liczyć się z tym, że wiele ujemnych właściwości roślin, decydujących o efektywności wykonywania zabiegów uprawowych, nie da się wyeliminować na drodze hodowlanej. Zachodzi pilna potrzeba szczegółowego opracowania ważniejszych właściwości biologicznych roślin strączkowych, ustalenia zakresu wahań ważniejszych parametrów i głównego czynnika (genetycznego lub środowiskowego), który te wahania wywołuje.

Opracowanie to dotyczy niektórych cech biologicznych i oparte jest na dotychczasowych wynikach badań własnych i innych, prowadzonych na terenie całego kraju. Stanowi to początek prac, które będą kontynuowane i rozwijane w przyszłości.

Rozpatrując zagadnienie uprawy roślin strączkowych pod kątem rozwoju mechanizacji można wyodrębnić cztery ważniejsze okresy: 1) siew, 2) prace pielęgnacyjne, 3) zbiór na zieloną masę, 4) zbiór na nasiona. Każdy z wymienionych okresów wypada w określonej porze sezonu wegetacyjnego i charakteryzuje się większą lub mniejszą potrzebą stosowania zabiegów uprawowych. O możliwości mechanizacji wykonania tych zabiegów decydują specyficzne właściwości biologii rozwoju gatunków, charakterystyczne dla danego okresu. Poza wymaganiami uprawowymi konieczna jest znajomość nie tylko cech morfologicznych, lecz również okresowego rozwoju roślin. Jednocześnie uwzględnienie tych cech i właściwości pozwoli ustalić najodpowiedniejszy kierunek zmechanizowania prac.

S i e w (tab. 1) większości roślin strączkowych, z wyjątkiem fasoli i soi, uprawianych na nasiona wykonuje się jak najwcześniej, a na zieloną masę można, w miarę potrzeby celowo opóźnić. Zgodnie z wymaganiami poszczególnych gatunków istnieją możliwości precyzyjnego regulowania ilości wysiewu, rozstawy rzędów i głębokości siewu, co zapewnia równomierne

i terminowe wschody roślin. Zachodzą jednak trudności z uzyskaniem równomiernego rozmieszczenia roślin na jednostce powierzchni, z powodu nieodpowiedniego wyrównania materiału siewnego, co ma miejsce zwłaszcza przy siewie peluszki, grochu i bobiku. Dlatego określenie wielkości nasion przy pomocy ciężaru 1000 nasion nie jest wystarczające.

T a b e l a 1. Właściwości roślin strączkowych mające znaczenie dla mechanizacji siewu (zakres wahań wpływu odmiany i warunków)

Wymagania uprawowe i czynnik decydujący	Łubin żółty	Groch siewny	Peluszka	Bobik	Wyka siewna	Lędźwian afrykański
Ciężar 1000 nasion w g	120—160	160—180	100—220	370—550	50—80	100—115
odmiana	20	200	70	160	10	—
warunki	40	30	60	70	30	15
Wysiew w kg						
na nasiona	120—150	140—220	130—160	180—220	90—120	140—160
odmiana	20	60	20	20	10	—
warunki	20	20	20	20	20	20
na zieloną masę	o 20—25% więcej niż na nasiona					
Rozstawa rzędów						
w cm na nasiona	30—40	30—40	30—40	30—40	25—35	30—40
odmiana	5	10	10	—	—	—
warunki	10	10	10	10	10	10
na zieloną masę	15—25	—	15—25	20—25	15—20	15—25
Głębokość przykrycia nasion w cm	2—4	2—4	2—4	3—5	2—3	2—4
warunki	czynnik decydujący					
Termin siewu						
na nasiona	jak najwcześniej — 3 dekada marca i 1 dekada kwietnia					
warunki	czynnik decydujący					
na zieloną masę	wiosenny — o ok. 10 dni później niż na nasiona, późno wiosenny lub letni — dowolny					
warunki	czynnik decydujący					

Przy siewie fasoli bardzo istotną cechą morfologiczną, decydującą o możliwości mechanizacji siewu, bez ujemnych skutków biologicznych dla dalszego rozwoju roślin, jest duże zróżnicowanie wielkości i kształtu nasion poszczególnych odmian. Pociąga to za sobą nie tylko nierównomierność rozmieszczenia nasion, lecz również liczne łamanie materiału siewnego w trakcie wysiewu.

Okres prac pielęgnacyjnych (tab. 2) nie nastęrcza specjalnych trudności dla mechanizacji. W uprawach nasiennych, gdzie stosuje się przeważnie rozstawę ok. 40 cm, można wykonywać swobodnie wszelkie

T a b e l a 2. Właściwości roślin strączkowych mające znaczenie dla mechanizacji prac pielęgnacyjnych (zakres wahań wpływu odmiany i warunków)

Właściwości i czynnik decydujący	Łubin żółty	Groch siewny	Peluszka	Bobik	Wyka siewna	Lędźwian afrykański
Okres od siewu do wschodów w dniach	10—20	10—25	10—20	10—30	10—15	10—18
odmiana	2	1	2	—	—	—
warunki	18	15	10	20	5	18
Okres od wschodów do zakrycia międzyrzędzi w dniach						
na nasiona	30—45	25—35	25—35	30—40	25—35	25—35
odmiana	5	5	5	—	—	—
warunki	15	10	10	10	10	10
na zieloną masę	o 10—15 dni krótszy niż na nasiona					
Zabiegi międzyrzędowe na nasiona						
ilość	0—2	0—1	0—1	0—2	0—1	0—1
odmiana	1	—	—	—	—	—
warunki	1	1	1	2	1	1
termin	od ok. 20 kwietnia do około 10 czerwca					
na zieloną masę	przeważnie nie stosuje się					

zabiegi międzyrzędowe aż do pełnego zwarcia roślin. W uprawach na zieloną masę, przy węższej rozstawie, uzyskuje się szybkie zakrycie międzyrzędzi i najczęściej nie ma potrzeby stosowania żadnych zabiegów pielęgnacyjnych. Dla tego okresu jest bardzo ważna znajomość okresowego rozwoju i cech morfologicznych roślin, od których zależy szybkość zakrycia międzyrzędzi.

Zbiór roślin strączkowych na zieloną masę (tab. 3) wysianych w okresie wiosennym wykonuje się podczas kwitnienia, co ma najczęściej miejsce od połowy czerwca do połowy lipca w zależności od gatunku i warunków regionalnych. Zbiór poplonów wypada w okresie jesiennym. Do ważniejszych cech biologicznych, decydujących o efektywności samego zabiegu koszenia, należą: sztywność roślin (zależna w głównej mierze od gatunku), wysokość roślin, wysokość osadzenia pierwszych liści, z czym wiąże się wysokość cięcia, grubość łodyg, zwartość łanu wyrażona liczbą roślin na 1 m² oraz ogólna ilość masy z jednostki powierzchni.

Tabela 3. Właściwości roślin strączkowych mające znaczenie dla mechanizacji zbioru na zieloną masę (zakres wahań wpływu odmiany i warunków)

Właściwości i czynnik decydujący	Łubin żółty	Peluszka	Bobik	Wyka siewna	Łędwian afrykański
Okres od siewu do początku kwitnienia w dniach	70—80	55—80	55—70	60—75	60—75
odmiana	2	5	2	2	—
warunki	10	20	15	15	15
Okres kwitnienia w dniach	25—35	20—35	35—45	20—35	25—45
odmiana	5	10	5	3	—
warunki	10	15	10	15	—
Okres wegetacji w dniach	80—95	60—90	60—75	65—80	65—80
odmiana	5	16	3	2	—
warunki	15	20	12	15	185
Ilość roślin na 1 mb.	17—22	20—28	13—18	22—30	24—28
odmiana	5	8	3	6	—
warunki	5	8	4	8	t
Wysokość roślin w cm	55—95	90—140	65—95	60—80	85—110
odmiana	15	20	6	7	—
warunki	40	50	25	20	25
Grubość łodyg w mm	4,0—4,5	3,8—4,3	5,0—6,0	2,0—2,5	2,5—3,4
odmiana	0,2	0,2	0,3	0,2	—
warunki	0,5	0,4	1,0	0,5	0,9
Stopień wylegnięcia	—	+++	—	+++	++
Stosunek liści do łodyg w zielonej masie					
liście %	40—50		brak danych		
łodygi %	50—60		" "		
odmiana	8				
warunki	10				
Plon zielonej masy w q/ha	250—500	100—400	150—240	120—350	100—380
odmiana	70	70	55	45	—
warunki	250	230	80	170	280
% powietrznie suchej masy w zielonej masie	9—18	17,5—21,5	14—18,5	15,5—17,4	17,5—19,5
odmiana	5,0	2,5	1,0	0,5	—
warunki	9,0	4,0	4,0	1,9	2,0
% białka w zielonej masie	2,5—3,5	3,5—4,5	3,0—3,5	3,2—3,8	3,5—4,0
odmiana	0,5	0,5	—	0,2	—
warunki	1,0	1,0	0,5	0,6	0,5
% białka w suchej masie	18—20	17—20	17—19	18—21	17—19
odmiana	2,0	1,0	0,5	0,5	—
warunki	4	3	2	3	2

U w a g a — cecha występuje w stopniu:

+++ dużym, ++ średnim, + małym, — brak.

Sposób i sprawność suszenia zielonej masy zależą od wilgotności i składu chemicznego, grubości łodyg, stosunku liści do łodyg oraz skłonności liści do opadania. O jakości uzyskanego produktu decyduje w dużej mierze

sposób suszenia. Bardzo istotną cechą biologiczną gatunku jest procentowa zawartość białka i dynamika jego zmian ilościowych i jakościowych podczas suszenia różnymi metodami oraz dalszego przechowywania suchej masy.

Zbiór roślin strączkowych na nasiona (tab. 4) rozpoczyna się zwykle od wczesnych odmian grochu w trzeciej dekadzie lipca.

Tabela 4. Właściwości roślin strączkowych mające znaczenie dla mechanizacji zbioru nasion (zakres wahań wpływu odmiany i warunków)

Właściwości i czynnik decydujący	Łubin żółty	Groch siewny	Peluszka	Bobik	Wyka siewna	Lędzwan afrykański
Okres wegetacji w dniach	115—140	90—120	100—130	115—145	115—130	105—135
odmiana	5	5	10	3	5	—
warunki	25	30	30	30	15	30
Ilość roślin na 1 mb.	16—21	19—25	22—27	13—15	20—28	24—30
odmiana	4	6	4	2	2	—
warunki	5	6	4	2	6	6
Wysokość roślin w cm	50—80	80—150	110—140	110—145	90—120	100—120
odmiana	10	30	15	10	10	—
warunki	30	40	30	45	25	20
Ilość międzywęźli	10—15	12—22	15—25	15—20	15—22	15—25
odmiana	+	+++	++	+	+	—
warunki	++	++	++	++	++	++
Stopień wyłęgnięcia	—	+++	+++	—	+++	+++
odmiana	—	+++	+	—	—	—
warunki	—	+++	+++	—	+++	+++
Ilość strąków na 1 roślinie	5—15	6—12	5—10	7—12	5—12	5—10
odmiana	++	+++	+	++	+	—
warunki	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Ilość nasion w strąku	3—5	3—6	2—4	2—4	3—5	4—6
odmiana	+	++	++	+	—	—
warunki	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Wysokość osadzenia 1 strąka w cm	30—35	30—70	80—100	40—60	50—60	60—100
odmiana	+++	+++	++	+	+	—
warunki	+++	+++	+++	+++	+++	+++

C.d. tab. 4. Właściwości roślin strączkowych mające znaczenie dla mechanizacji zbioru nasion (zakres wahań wpływu odmiany i warunków)

Właściwości i czynnik decydujący	Łubin żółty	Groch siewny	Peluszka	Bobik	Wyka siewna	Lędzwan afrykański
Sklonność do pęknięcia i opadania strąków w %	0—50	0—15	0—12	0—10	0—15	0—10
odmiana	50	5	5	—	5	—
warunki	20	15	10	10	10	10
Omszenie strąków odmiana	+ i +++	+	+	+	+	+
			czynnik decydujący			
Nierównomierność dojrzewania	+++	++	+++	+	++	++
warunki			czynnik decydujący			
% pow. s. m. w świeżej masie całych roślin	60—70	70—85	65—85	70—80	65—80	65—80
odmiana	++	+++	++	+	—	—
warunki	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Plon nasion w q/ha	10—20	8—30	8—28	15—35	8—20	6—17
odmiana	5	10	6	10	5	—
warunki	10	15	18	15	12	11
Plon słomy w q/ha	35—90	28—55	30—55	35—60	40—55	40—55
odmiana	35	9	15	15	5	—
warunki	55	18	25	20	10	15
% białka w nasionach	40—45	19—23	26—30	28—31	30—35	38—41
odmiana	3	2	1	1	1	—
warunki	5	4	4	3	5	3
Wrażliwość nasion na uszkodzenia podczas młócki	++	++	+	++	+	+
odmiana	+	+++	++	++	+	—
warunki	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Optymalna wilgotność nasion po wysuszeniu w %	12—15%					

Późne odmiany grochu, peluszkę, bobik, wykę siewną i łubin żółty zbiera się w sierpniu, a soja i fasola przedłużają okres wegetacji na wrzesień. W niektórych rejonach Polski, zwłaszcza północnej, zachodzi konieczność przyspieszenia dojrzewania łubinu, bobiku i soi za pomocą zabiegu defoliacji.

W porównaniu z roślinami zbożowymi zbiór roślin strączkowych jest znacznie trudniejszy, ponieważ większość gatunków nierównomiernie dojrzewa, a niektóre łatwo wylegają, przy czym ich masa jest bardziej zbita i wilgotna. Do ważniejszych cech biologicznych, które muszą być brane pod uwagę przy mechanicznym zbiorze poszczególnych gatunków należą:

1) skłonność do pęknięcia i opadania strąków — jako cecha szczególnie charakterystyczna dla odmian łubinu żółtego;

2) wysokość osadzenia pierwszego strąka oraz ilość i rozmieszczenie strąków na całej roślinie — cecha ważna dla wszystkich gatunków, a w szczególności dla soi i fasoli; u niektórych odmian soi zbyt niskie osadzenie strąków uniemożliwia zbiór mechaniczny;

3) skłonność do wylegania — co ma miejsce przy wszystkich roślinach wiotkołodygowych, z wyjątkiem bobiku, łubinu i soi;

4) nierównomierność dojrzewania obserwuje się zwłaszcza u łubinu żółtego i peluszki;

5) dynamika zmian wilgotności masy w okresie dojrzewania, co wiąże się bezpośrednio z nierównomiernością dojrzewania.

W procesie młócenia nasiona mogą być podatne w mniejszym lub większym stopniu na uszkodzenia, co uzależnione jest m.in. od stopnia wilgotności nasion, ich wielkości i kształtu. Szybkość i warunki procesu suszenia muszą być regulowane w zależności od wilgotności początkowej i składu chemicznego nasion. Temperatura suszenia wywiera wpływ nie tylko na zdolność kiełkowania, lecz również wywołuje zmiany wartości biologicznej białka. Toteż, podobnie jak przy suszeniu zielonej masy, bardzo istotną właściwością biologiczną roślin strączkowych jest wilgotność nasion po zbiorze, procentowa zawartość białka i zdolność produkcyjna, wyrażona wydajnością z jednostki powierzchni. Pod tym względem istnieją duże różnice gatunkowe i odmianowe.

Spośród wyodrębnionych czterech okresów, na największe trudności napotyka mechanizacja zbioru roślin strączkowych na nasiona. Opracowanie biologicznych właściwości gatunków i odmian, ważnych dla tego okresu, jest sprawą pierwszoplanową.

Przedstawione w tabelach dane liczbowe, dotyczące zakresu wahań cech pod wpływem odmiany lub warunków uprawy, odnoszą się do górnej granicy tych wahań. Większość cech ulega zmianie w większym stopniu pod wpływem warunków niż w ramach odmian.

Зофия Ясиньска

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ МЕХАНИЗАЦИИ
В ВОЗДЕЛЫВАНИИ НЕКОТОРЫХ ЗЕРНОБОБОВЫХ РАСТЕНИЙ

Резюме

Рассматривая проблему возделывания зернобобовых растений с точки зрения механизации следует выделить четыре основные фазы: 1) посев, 2) работы по уходу, 3) сбор на зеленую массу, 4) сбор на семена.

1. Посев большинства зернобобовых растений (за исключением фасоли и сои) возделываемых на семена производится по возможности раньше, тогда как посев на зеленую массу может быть, в случае надобности, намеренно отсрочен. Согласно требованиям отдельных видов существуют возможности точной регулировки нормы высева, междурядного расстояния и глубины посева, чтобы обеспечить дружные и своевременные всходы растений. Возникают, однако, трудности с равномерным расположением растений на единице площади, вследствие недостаточной выравненности посевного материала, что случается особенно часто при посеве пелюшки, гороха и конских бобов. Определение величины семян посредством веса 1000 семян следует признать поэтому неудовлетворительным.

2. В семенных культурах, где применяется преимущественно расстановка ок. 40 см, ко всяким междурядным приемам можно прибегать вплоть до полной загущенности растений. В культурах зеленой массы, при более узкой расстановке, междурядья быстро закрываются листовой массой и чаще всего нет надобности в каких-либо мероприятиях по уходу.

3. К более важным биологическим свойствам, обуславливающим эффективность самого приема косьбы следует причислить: нестигаемость растений (зависящая главным образом от вида), высоту растений, высоту пазухи первичных листьев и связанную с этим высоту резки, толщину стеблей, густостояние растений выраженное их числом на 1 м² и, наконец, общее количество массы с единицы площади.

Способ и эффективность сушки зеленой массы зависит от её влажности и химического состава, толщины стеблей, соотношения листьев и стеблей, а также осыпаемости листьев. Способ сушки имеет решающее значение для качества полученного продукта. Весьма существенным биологическим свойством вида следует считать процентное содержание белка и динамику его качественных и количественных изменений во время сушки по различным методам, не забывая при этом о дальнейшем хранении сухой массы.

4. В некоторых районах Польши, особенно северных, возникает необходимость ускорить созревание люпина, конских бобов и сои путем дефолиации.

К более важным биологическим свойствам, заслуживающим внимания при механической уборке отдельных видов следует причислить:

а) предрасположение к растрескиванию и опаданию стручков — как особенность характерная для разновидностей желтого люпина;

б) высота основания первого стручка, а также количество и распределение стручков на целом растении — черта особенно важная для всех видов, в частности для сои и фасоли. В некоторых сортах сои слишком низкое основание стручков препятствует механической уборке;

в) предрасположение к полеганию — наблюдается у всех тонкостебельных растений, за исключением конских бобов, люпина и сои;

г) недружность созревания, выступающая прежде всего у желтого люпина и пелюшки;

д) динамика изменений влажности массы в период созревания непосредственно связанная с недружностью созревания.

В процессе обмолота семена могут быть более или менее подвержены повреждениям, что зависит, между прочим, от их влажности, величины и формы. Темп и условия процесса сушки могут быть регулированы в зависимости от начальной влажности и химического состава семян. Поэтому, подобно тому как при сушке зеленой массы, весьма существенной биологической чертой зернобобовых растений следует признать влажность семян после уборки, процентное содержание белка и продукционную способность, выраженную производительностью с единицы площади. В этом отношении существуют большие различия между видами и разновидностями.

В заключение следует подчеркнуть, что из выделенных четырех фаз механизация уборки зернобобовых растений (особенно семян) встречается с самыми серьезными затруднениями. Обработка биологических свойств видов и разновидностей, существенных для этой фазы является неотложным делом.

BIOLOGISCHE GRUNDLAGEN FÜR EINE ERHÖHUNG DER MECHANISIERUNGSSTUFE IM ANBAU EINIGER HÜLSENFRÜCHTE

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

Bei Untersuchung der Anbaufrage von Hülsenfrüchten können im Hinblick auf die Entwicklung der Mechanisierung vier wichtigere Zeitabschnitte unterschieden werden: 1) Saat, 2) Pflegearbeiten, 3) Ernte für Grünmasse, 4) Ernte für Körnergewinnung.

Zu 1 — Den Anforderungen der einzelnen Arten entsprechend, bestehen Möglichkeiten einer präzisen Regulierung der Aussaatmenge, der Reihenabstände und der Saattiefe. Es bestehen jedoch Schwierigkeiten in der Erzielung einer gleichmässigen Verteilung der Pflanzen auf einer Flächeneinheit aus Gründen eines ungeeigneten Ausgleichs des Saatguts. Aus diesem Grunde ist die Bestimmung der Körnergrösse mittels des 1000-Körnergewichts nicht ausreichend.

Zu 2 — Im Samenbau, wo überwiegend ein Abstand von etwa 40 cm eingehalten wird, können sämtliche zwischenreihigen Massnahmen bis zum Pflanzenschliessen ungezwungen verrichtet werden. Im Anbau für Grünmasse besteht bei engerem Abstand meistens keine Notwendigkeit zur Anwendung von Pflegemassnahmen.

Zu 3 — Zu den wichtigsten biologischen Merkmalen, die für eine Effektivität des Mähens selbst entscheidend sind, gehören — Pflanzensteifheit (hauptsächlich von der Pflanzenart abhängig), Pflanzenhöhe, Ansatzhöhe der ersten Blätter, womit Schnitthöhe, Stengeldicke, Hufendichte, ausgedrückt durch die Pflanzenanzahl auf 1 m², sowie die Gesamtmenge der Masse von einer Flächeneinheit verbunden sind.

Verfahren und Leistungsfähigkeit der Trocknung von Grünfutter hängt von der Feuchtigkeit und der chemischen Zusammensetzung der Grünmasse, Stengeldicke, dem Verhältnis der Blätter zu den Stengeln, sowie von der Neigung zu Blattfall ab. Über die Qualität des erzielten Produktes entscheidet in hohem Masse das Trocknungsverfahren. Ein sehr wichtiges biologisches Merkmal der Pflanzenart ist der prozentuale Gehalt an Eiweiss und die Dynamik seiner quantitativen und qualitativen Veränderungen während der Trocknung mittels verschiedener Methoden und einer weiteren Aufbewahrung der Trockenmasse.

Zu 4 — In manchen Gegenden Polens, namentlich in den nördlichen Gebieten, besteht die Notwendigkeit einer Reifungsbeschleunigung von Lupine, Pferdebohnen und Sojabohnen mittels Defoliationsmassnahme.

Zu den wichtigeren biologischen Merkmalen, die bei einer mechanischen Ernte der einzelnen Pflanzenarten beachtet werden müssen, gehören:

a) Neigung zum Aufplatzen und Abfall der Schoten — als Merkmal, das besonders für Sorten der gelben Lupine charakteristisch ist.

b) Ansatzhöhe der ersten Schote sowie Anzahl und Verteilung der Schoten an der ganzen Pflanze — als Merkmal für alle Arten, im besonderen für Soja- und Speisebohne. Zu tiefe Schotenansätze bei manchen Sojaarten machen eine mechanische Ernte unmöglich.

c) Neigung zum Lagern — was bei allen schlaffstengligen Pflanzen mit Ausnahme von Pferdebohne, Lupine und Soja der Fall ist.

d) Unregelmässigkeit in der Reifung beobachtet man namentlich bei gelber Lupine und Peluschke.

e) Veränderungsdynamik der Massenfeuchtigkeit in der Reifungsperiode, was unmittelbar mit einer Unregelmässigkeit der Reifung verbunden ist.

Im Druschverfahren sind Körner in grösserem oder minderm Masse Beschädigungen ausgesetzt, was u.a. vom Feuchtigkeitsgrad der Körner, ihrer Grösse und Form abhängt. Schnelligkeit und Arbeitsgang während des Trocknungsprozesses müssen je nach der Anfangsfeuchtigkeit und chemischen Zusammensetzung der Körner reguliert werden. Eine sehr wesentliche biologische Eigenschaft der Hülsenfrüchte ist (ähnlich wie beim Trocknen von Grünmasse) die Körnerfeuchtigkeit nach der Ernte, der prozentuelle Eiweissgehalt und die Produktionsfähigkeit, ausgedrückt durch den Ertrag von einer Flächeneinheit. In dieser Hinsicht bestehen grosse Arten- und Sortenunterschiede.

Zusammenfassend muss hervorgehoben werden, dass von den vier unterschiedenen Zeitabschnitten, die Mechanisierung der Hülsenfruchternte (namentlich der Körner) auf erhebliche Schwierigkeiten stösst. Eine Erforschung der biologischen Eigenschaften der Arten und Sorten, die für diesen anbautechnischen Abschnitt zu gelten hätten, ist eine Angelegenheit, der bei der Planung der Vorrang gegeben werden müsste.