

УДК 633.2

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2019.107.26>

ВУГЛЕВОДНИЙ ТА БІЛКОВИЙ КОМПЛЕКС МАЛОПОШИРЕНИХ КОРМОВИХ КУЛЬТУР ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Бурикiна С.І. – к.с.-г.н.,

Одеська державна сiльськогосподарська дослідна станція НААН

Наведено результати роботи на Одеській державній сiльськогосподарській дослідній станції з визначення складу білкового та вуглеводного комплексів малопоширених кормових культур. Встановлені їх відмінності залежно від рослини та фази розвитку.

Ключові слова: астрагал, козлятник східний, мальва кучерява, сiльфій пронизанолістний, вуглеводи, білки, комплекс.

Бурыкина С.И. *Углеводный и белковый комплекс малораспространенных кормовых культур Одесской области*

Приведены результаты работы на Одесской государственной сельскохозяйственной опытной станции по определению состава белкового и углеводного комплексов малораспространенных кормовых культур. Установлены их различия в зависимости от растения и фазы развития.

Ключевые слова: астрагал, козлятник восточный, мальва курчавая, сiльфий пронзеннолистный, углеводы, белки, комплекс.

Burykina S.I. *Carbohydrate and protein complex are less common forage crops in Odessa region*

The results of work at the Odessa state agricultural experimental station with the determination of the composition of protein and carbohydrate complexes of rare forage crops are presented. Their differences depending on a plant and a phase of development are established.

Key words: *Astragalus, Galega oritntalis L., Malva Crispa L., Silphium perfoliatum L., carbohydrates, proteins, complex.*

Постановка проблеми. Розвиток тваринництва функціонально залежить від стану кормової бази, створення якої є одним із пріоритетних завдань сьогодення. Вона ж повинна забезпечити безперебійне постачання високоякісних кормів під час зниження їх собівартості, що вимагає кардинальної зміни у відношенні до питань кормовиробництва незалежно від форми власності господарства. Вагомим резервом укріплення кормової бази є малопоширені нетрадиційні кормові культури.

Інтерес до малопоширених кормових культур виник ще у 1932-1940 роках і розвивався хвилеподібно; з 80-х років поширилися досліді з нетрадиційними кормовими культурами родин селерових (борщівник Сосновського), айстрових (сiльфій пронизанолістний), мальвових (мальва кучерява), тонконогових (трава Колумба – сорго багаторічне) та бобових (козлятники, астрагали) [1, с. 1–3]. Названі культури в радянський період випробували на полях практично усіх республік та отримували позитивні результати. Вони приваблювали можливістю комплексного використання: на зелений корм в системі зеленого конвеєра, на силос, сінаж, трав'яне борошно. В основному, це багаторічні культури та перебуваючи тривалий час (від 8 до 15 років) на одній площі, вони, більш за будь-яку іншу, культуру накопичували в орному шарі коріння, що є, окрім всього, і чинником стабілізації родючості ґрунту.

Козлятник східний (Галега східна, *Galega oritntalis L.*, від грецької «гала» – молоко, «агенін» – діяти) – багаторічна, морозостійка, холодо- та посухостійка, високоврожайна й високопоживна трав'яниста рослина з родини бобових. Він – азотофіксатор – на корінцях формує по 50-250 бульбочок.

Як кормова культура випробувана майже у всіх областях України. Дослідниками встановлено, що це швидкоросла багатуокісна культура, в чистих травостоях росте від 14 до 20 років, у травостоях зі злаковими 7-8 років. За даними В. Артеменка [2, с. 1] врожай зеленої маси козлятника східного на початку травня становив 35,0 т/га і протягом восьми років використання зростав, але найвищий відмічено у 4 та 5 роки. В дослідях Інституту кормів та сільського господарства Поділля також відмічався високий потенціал урожайності зеленої маси (при трьох укісному використанні, 2-4 рік вегетації) – до 62,4-78,1 т/га [3, с. 3].

Астрагал – належить до сімейства бобових, його характеризує велика різноманітність життєвих форм: трава, напівчагарник, чагарник, крім того, є однорічні та багаторічні види. Латинська назва астрагалу – *Astragalus* походить від слова, яке служило назвою гральних кісток з баранячих щиколоток. Астрагал еспарцетный (*A. onobrychis*) – є доброю кормовою культурою.

Мальва кучерява (*Malva Crispa* L.). Однорічна цінна медоносна і кормова рослина, заввишки до 2,5 м. Листки п'ятикутні, 5-7-лопатові, дрібногострозубчасті, по краю кучеряві. Квітки світло-пурпурові, рожеві або білі. Мальва кучерява зацвітає в червні та цвіте до вересня, цвітіння триває 45-55 днів [4, с. 1-4]. Є досвід її успішного використання в змішаних посівах з кукурудзою [5, с. 86].

Сильфій пронизанолистний (*Silphium perfoliatum* L.) – кормова культура, характеризується високою продуктивністю посівів, підвищеним вмістом білку. рослина здатна давати урожай зеленої маси до 150-160 т/га [3, с. 11]. Вперше введена в культуру з другої половини 50-х років у Чернівецькому ІАПВ НААН, де було вивчено його біологію, кормову цінність [6, с. 143]. Ця кормова культура уже в наш час визнали вчені та спеціалісти Білорусі [7, с. 37].

В умовах Півдня України ця багаторічна трав'яниста високоросла рослина перебувала на одному місці без пересіву 10 років і в перший рік життя дала урожай зеленої маси 10-15 т/га, який зростав протягом 6-7 років, після чого біологічна продуктивність рослин знижувалася. За даними К. А. Варламової [8, с. 68-69] шестирічні посіви сильфію пронизанолистного на 30-35% більш продуктивні ніж трирічні. Відростання спостерігається вже з третьої декади березня і продовжується вегетація до настання стійких морозів (листопад – грудень) [9, с. 87]. В господарствах Одеської області зелена маса сильфію пронизанолистного використовувалася в системі зеленого конвеєра під час годівлі великої рогатої худоби [10, с. 85-86].

Отже, дослідниками показано, що нетрадиційні кормові рослини можуть поповнити сировинні джерела для заготівлі кормів, оскільки вони здатні перевищувати наявні кормові культури за вмістом поживних речовин, продуктивністю, стійкістю до несприятливих погодних умов.

Постановка завдання. Метою роботи було визначити білкову та вуглеводну цінність нетрадиційних кормових культур і розширити поінформованість спеціалістів сільського господарства і науковців щодо поживної цінності окремих малопоширених кормових культур, які можуть бути використані для укріплення кормової бази тваринництва Півдня України.

Виклад основного матеріалу дослідження. Демонстраційний полігон малопоширених кормових культур було закладено на базі сільськогосподарського підприємства Біляївського району Одеської області вченими К.А. Варламовою та Кошелєвим В.І. Визначення поживної цінності зеленої маси та кормів із малопоширених кормових культур проводили в лабораторіях Одеської державної сільськогосподарської дослідної станції. У важкий період перебудови всієї країни, занепад сільського господарства і, особливо, тваринництва та кормовиробництва, отримані результати аналізування не були опубліковані, оскільки вони не викликали б належної уваги.

Зелена маса відбиралася в основні фази розвитку, які відповідали періодам їх використання: бутонізація, цвітіння, початок плодоутворення, післякумісне відростання (отава). В стадії кормової стиглості відбирали також і зелену масу традиційних кормових культур: кукурудза (молочно воскова стиглість – МВС), люцерна синьогібридна (бутонізація), вика озима (бутонізація). Польові та лабораторні дослідження проводились відповідно до «Методичних вказівок по вивченню колекції багаторічних кормових культур» [11].

Визначення азоту окремих фракцій проводили за К'ельдалем після послідовної екстракції альбумінів, глобулінів, проламінів, глютелінів дистильованою водою, 5% розчином K_2SO_4 , 70% розчином етанолу, 0,2% – NaOH та в залишку – нерозчинної фракції [12, с. 90–92]. Масова частка вуглеводів визначалась відповідно до стандартних методів [12, с. 106–114]. З розчинних вуглеводів визначали цукор, із легко ферментованих – крохмаль та із важкорозчинних – клітковину, целюлозу, геміцелюлозу та лігнін.

Результати досліджень. Основну частину поживних речовин у кормах складають вуглеводи, які є енергетичним складником живлення худоби. Характеристика вуглеводного комплексу кормових культур надана в табл. 1.

Таблиця 1
Склад вуглеводного комплексу кормових культур Одеської області

Культура	Фаза розвитку	Міститься в % на суху речовину					
		клітковина	целюлоза	лігнін	цукор	крохмаль	геміцелюлоза
кукурудза	МВС	24,34	13,88	10,72	14,91	11,47	8,13
люцерна синьогібридна	бутонізація	28,40	22,43	8,45	2,55	0,25	5,46
вика озима	бутонізація	28,58	20,67	7,50	4,75	сліди	5,02
астрагал	бутонізація	27,07	16,47	11,42	7,31	0,40	5,46
	цвітіння	29,88	16,55	13,59	8,53	1,63	5,85
	плодоутворення	34,39	20,90	16,55	5,00	сліди	6,00
козлятник східний	початок бутоніз	30,79	17,98	10,70	9,49	0,40	5,91
	бутонізація	33,08	21,66	11,10	2,04	0,55	6,04
	цвітіння	38,88	21,50	13,43	2,75	0,55	7,21
	плодоутворення	39,67	21,57	16,54	2,85	2,62	5,21
мальва кучерява	отава	18,65	8,82	7,24	3,38	1,68	2,72
	стеблуння	21,78	10,42	7,59	4,91	2,30	2,60
	бутонізація	24,40	10,00	10,19	4,26	0	3,63
	масове цвітіння	25,71	12,10	10,89	5,99	0,33	6,98
	кінець цвітіння	26,81	12,79	13,67	5,76	1,82	7,20
сильфій пронизанолистний	отава	22,45	14,35	6,33	6,40	0,97	5,12
	стеблуння	25,39	16,03	9,25	2,67	0,65	4,54
	бутонізація	28,36	18,40	11,14	7,95	0,35	4,72
	масове цвітіння	31,21	20,78	15,27	10,57	0,35	4,72
	кінець цвітіння	31,96	18,55	16,97	9,23	сліди	6,09

Клітковина – головний полісахарид рослинних кормів і за її вмістом зазвичай оцінюють їх вуглеводну поживність. З переходом рослин від стадії бутонізації до кінця цвітіння та початку плодоутворення вміст клітковини на одиницю сухої речовини закономірно збільшується. В зеленій масі астрагалу та сільфію пронизанолистного у фазі основного використання (бутонізації) концентрація клітковини перебуває на рівні вмісту люцерни та вики (27,07% та 28,36% проти 28,40-28,58%); в зеленій масі мальви кучерявої – на рівні кукурудзи МВС (24,40% проти 24,34%) і лише козлятник східний характеризувався підвищеним вмістом цього вуглеводного компонента – 33,08%.

До складу сирової клітковини, як відомо, входить власне клітковина (целюлоза) та основна інкрустувача речовина – лігнін, а також частина геміцелюлоз. Оскільки, у ранні фази вегетації клітинні стінки тонкі й складаються переважно з целюлози, то у пізніші – у них закономірно збільшується вміст лігніну, тобто відбувається інкрустування. Чим вище ступінь здерев'яніння, тим гірше проходить процес перетравлення корму та енергетична поживність знижується.

Склад клітковини суттєво змінювався залежно від фази вегетації та виду рослин. Так, абсолютний вміст лігніну був найменший в сухій речовині мальви кучерявої: від відростання до кінця цвітіння він змінювався від 7,24% до 13,67%, а співвідношення целюлоза : лігнін – від 1:0,8 до 1:1,1. Найменша частка лігніну в клітковині відмічалася у фазі бутонізації в рослинах козлятника східного та сільфію пронизанолистного (33,6% та 39,3%). В клітковині всіх досліджуваних рослин доля лігніну до плодоутворення збільшувалася, але найбільше – в мальві кучерявій та сільфії пронизанолистного (51,0% та 53,1%).

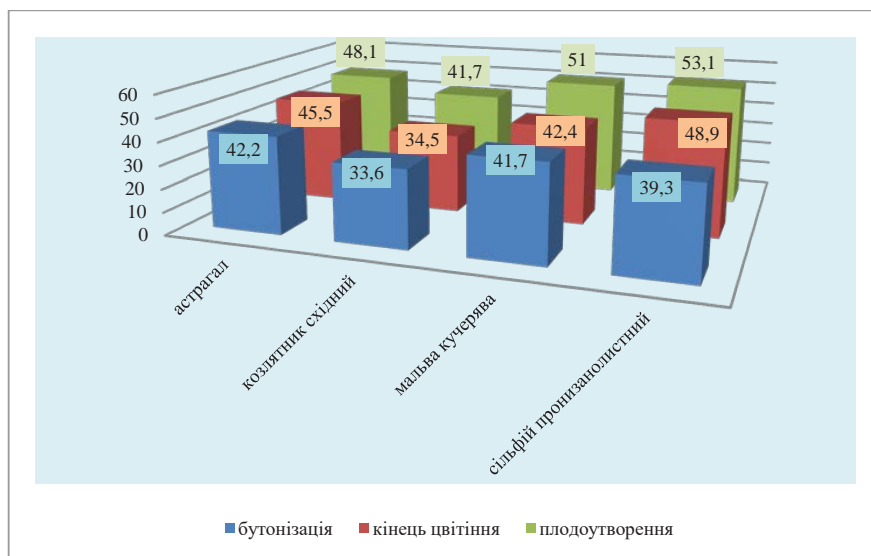


Рис. 1. Частка лігніну в клітковині за основними фазами розвитку

Отримані дані свідчать, що малопоширені кормові культури, як і традиційні бобові, краще використовувати до початку цвітіння, коли співвідношення між складниками клітковини – на користь целюлози, а не лігніну, що особливо важливо при відгодівлі свиней. Слід зазначити, що рослини козлятнику східного не втрачають листя та зеленого забарвлення до повної стиглості та під час збирання

насіння. Це дає змогу використовувати вторинну продукцію як цінний корм під час осінньої відгодівлі великої рогатої та іншої жуйної худоби, що може здешевити виробництво тваринницької продукції.

Вміст загального азоту та фракційний склад білків кормових рослин за фазами вегетації надано в табл. 2. Найбільшим вмістом загального азоту, а значить і сирого протеїну у всі фази розвитку відзначається зелена маса мальви кучерявої. Прикладом в її сухій речовині у фазу бутонізації міститься 3,727% загального азоту, що в перерахунку на сирий протеїн складає 23,29%. Це на 21,0% більше стосовно козлятнику східного, всього на 2,8% – астрагалу та на 51,8 % – за сільфій пронизанолистний. Тому мальву кучеряву використовували і слід використовувати надалі як бобовий компонент під час вирощування на силос в суміші з кукурудзою [5, с. 85]. Зі старінням рослин їх протеїнова поживність, як правило, знижується.

Таблиця 2

Білковий комплекс мало поширених кормових культур Одеської області

Культура	Фаза розвитку	Азот, мг/100 г		Азот фракцій білка, мг/100 г				
		загальний	білковий	вода	соле	розчинні		
						спирто	лужно	важко
астрагал	бутонізація	3625	3022	517	113	365	157	1981
	цвітіння	2632	1944	365	260	235	287	1015
	плодоутворення	2752	2103	332	205	187	245	1358
козлятник східний	початок бутоніз	3320	2714	530	163,5	88	177	1974
	бутонізація	3080	2505	555	97,5	123	149	1705
	цвітіння	3041	2482	404	238	166	190	1545
мальва кучерява	плодоутворення	2726	2128	290	194	181	97	1454
	отава	3670	2929	312	196	152	381	1929
	стеблуння	4011	3474	542	149	415	321	2228
	бутонізація	3727	3120	500	113	441	381	1744
	масове цвітіння	3256	2674	613	167	134	300	1523
сільфій пронизанолистний	кінець цвітіння	2974	2473	448	177	118	212	1532
	стеблуння	3051	2408	540	293	494	500	868
	бутонізація	2455	1856	296	229	198	309	1165
	масове цвітіння	1573	1258	322	103	78	176	708
	кінець цвітіння	1924	1569	257	93	67	149	1158
	отава	3757	2950	352	117	211	36	2188

Білки рослин можна умовно розділити на три функціональні групи: структурні, запасні та ферментативно – активні (каталітичні). Запасні білки, це, насамперед, спирто- та лужнорозчинні (проламіни та глютеліни). Структурні білки включають залишкові (важкорозчинні), альбуміни, глобуліни та частково глютеліни. Ферментативну активність мають альбуміни та глобуліни.

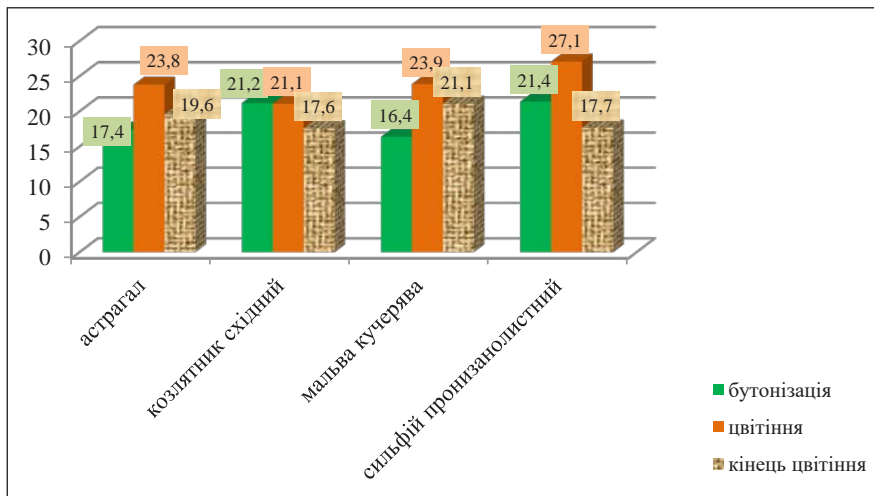


Рис. 2. Вміст легкорозчинних фракцій (альбуміни + глобуліни) білків нетрадиційних кормових культур, % від загального азоту

Якщо представити концентрацію азоту окремих білкових фракцій в процентах від загальної кількості, то очевидно, що азот легкорозчинних фракцій, до яких належать альбуміни та глобуліни, складає від 16,4 % до 27,1% залежно від виду рослини та фази її розвитку (рис. 2). Максимальну їх частку усі рослини мають під час цвітіння: астрагал та мальва кучерява – практично однаково 23,8%-23,9%, козлятник східний – порівняно менше – 21,1% та найбільше має сильфій пронизанолистний – 27,1%. В цій рослині на кінець цвітіння – початок плодоутворення та найбільш різко (на 9,4%) зменшується вказана компонента і пропорційно цьому підвищується доля важкорозчинної фракції до 60,2% (рис. 3).

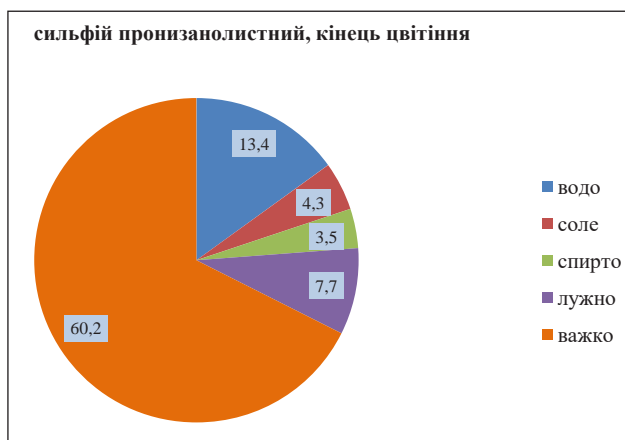


Рис. 3. Фракційний склад білків сильфію пронизанолистного на кінець цвітіння, % від загального азоту

Слід зазначити, що з переходом від початку бутонізації до плодоутворення доля важкорозчинних білків зменшується з 59,5% до 53,3% в козлянику східному

і з 54,7% до 49,4% – в астрагалі, проте вона зростає з 46,8% до 51,5% – в мальві кучерявій та з 47,5 до 60,2 – сильфій пронизанолистного.

Висновки та пропозиції. Отже, керуючись інформацією про особливості протеїнової та вуглеводної поживності таких малопоширених культур як астрагал, козлятник східний, мальва кучерява та сильфій пронизанолистний, працівники господарств можуть оптимально використовувати їх у створенні та удосконаленні системи кормовиробництва.

Крім того, слід взяти до уваги, що вартість зеленого та інших кормів з багаторічних малопоширених кормових рослин буває низькою у порівнянні з іншими культурами, тому що під час 6-7-річного високопродуктивного використання виробничі витрати складаються лише з вартості добрив, їх внесення, скошування маси та перевезення врожаю без витрат на посівний матеріал та сівбу. Перелічене свідчить, що вони спроможні брати участь в удосконаленні різних ланок сільського господарства України та сприяти подоланню його економічних криз. Але їх поширення стримується не тільки відсутністю насіння, втратою технологій вирощування, але й необізнаністю спеціалістів сільського господарства.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Задорожна І.С. З історії дослідження малопоширених кормових культур в Україні. URL: http://base.dnsgb.com.ua/TNB/2011-3/11_zadorozhna.pdf.

2. Артеменко В. Козлятник східний. Пропозиція. URL: <https://propozitsiya.com/ua/kozlyatnik-shidniy-vazhko-u-pershiy-rik-dali>.

3. Кузьменко В.Ф., Жуков В.П. Козлятник східний – майбутнє кормо виробництва. URL: <http://agroprod.biz/2016/08/31/kozlyatnyk-shidnyj-majbutnje-kormovyrobnytstva/>.

4. Варламова К.А., Цапенко В.М. Вирощивани мальвы курчавой в условиях Юга Украины. Одесса : МТЦНТИ, 1986. № 84-86. Серия 34. Выпуск 5. С. 1–4.

5. Рахметов Д.Б. Високобілкові компоненти в змішаних посівах кукурудзи. *Вісник аграрної науки*. Спеціальний випуск. 2000 червень. С. 83–86.

6. 50 років діяльності Чернівецької державної сільськогосподарської дослідної станції : зб. наук. пр. Чернівці : Буковина, 1990. 217 с.

7. Емелин В.А., Турков А.А. Сильфия пронзеннолистная: хозяйственная ценность, биология и технология возделывания. Витебск : ВГАВМ, 2011. 36 с.

8. Координаційний звіт про виконання наукових досліджень в Українській РСР у 1982 р. Укр. НДІ кормів. Вінниця, 1983. 120 с.

9. Тодорова Л.В. Сильфия пронзеннолистная – перспективная кормовая культура для Юга Украины. *Вісник аграрної науки*. Спеціальний випуск. 2000 червень. С. 87.

10. Кошелев В.И., Попов Н.Я., Варламова К.А. Использование зеленой массы сильфии пронзеннолистной в системе зеленого конвейера при откорме крупного рогатого скота. Материалы 8-го Всероссийского симпозиума по новым кормовым растениям. Сыктывкар, 1993. С. 85–86.

11. Методические рекомендации по изучению коллекции многолетних кормовых культур. Ленинград: изд-во ВИР, 1979. 41 с.

12. Грицаенко З.М., Грицаенко А.О., Карпенко В.П. Методи біохімічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів / за ред. проф. З.М. Грицаенко. Київ : ЗАТ «Нічлава», 2003. 316 с.