

І.М. ОСТАПКО, О.В. ПОГЛЯД

Донецький ботанічний сад НАН України
пр. Ілліча, 110, м. Донецьк, 83059

**БІОХІМІЧНА ОЦІНКА КОРМОВИХ РОСЛИН РОДИН *BRASSICACEAE*
BURNET І *POLYGONACEAE* JUSS. В УМОВАХ ПРОМІСЛОВОГО
ДОНБАСУ**

ключові слова: біохімічна оцінка, кормові рослини, *Brassicaceae Burnet*,
Polygonaceae Juss.

key words: biochemical assessment, food plants, *Brassicaceae Burnet*,
Polygonaceae Juss.

I.N. OSTAPKO, O.V. POGLYAD

**BIOCHEMICAL ASSESSMENT OF THE PLANTS OF *BRASSICACEAE*
BURNET AND *POLYGONACEAE* JUSS. IN INDUSTRIAL DONBASS**

Donetsk Botanical Gardens N.A.S. of Ukraine
110 Illicha av., Donetsk, 83059, Ukraine

It was determined the nutritive value of aboveground mass of the new and scarcely distributed plants of *Brassicaceae Burnet* and *Polygonaceae Juss.* families growing on the experimental plot of the Donetsk Botanical Gardens, N.A.S. of Ukraine. As a result of the investigations, based on studying the complex of species *Bunias orientalis* L., *Crambe pontica* Stev. ex Rupr., *Isatis tinctoria* L., *P. panjutinii* Chakev. were singled out and recommended for the fodder crop production of the industrial Donbass.

Одним з найважливіших напрямків сільськогосподарського виробництва є пошук шляхів усунення дефіциту білка й виробництво його в обсягах, що цілком забезпечує потреби людини й тварин [7]. Основним і досить дешевим джерелом білків, жирів, вуглеводів у тваринництві є кормові трави.

Метою роботи було вивчити біохімічний склад деяких кормових рослин з родин *Brassicaceae Burnet* і *Polygonaceae Juss.* і визначити шляхи їх раціонального використання в тваринництві.

Об'єктами досліджень були 7 видів з родини *Brassicaceae* (*Brassica napus* L. var. *oleifera* DC. f. *annua*, *B. napus* L. var. *oleifera* DC. f. *biennis*, *Bunias orientalis* L., *Crambe pontica* Stev. ex Rupr., *Isatis tinctoria* L., *Raphanus sativus* L., *Sinapis alba* L.) і 7 видів з родини *Polygonaceae* (*Polygonum cariarium* Grig., *P. divaricatum* L., *P. panjutinii* Chakev., *P. sachalinense* Fr. Schmidt, *P. weyrichii* Fr. Schmidt, *Rheum crispum* Hort., *Rumex tianschanicus* Losinsk) [8].

Рослини вирощували на колекційній ділянці Донецького ботанічного саду НАН України. Для аналізів відбирали надземну частину. Підготовку зразків проводили за загальноприйнятими методиками. Зразки фіксували в термостаті за 105⁰С, висушували до повного висихання за кімнатної температури, подрібнювали за допомогою лабораторного млина. У повітряно-сухому матеріалі хлорамінним методом визначали вміст білка; титрометричним методом – водорозчинні вуглеводи; ваговим методом за знежиреним залишком

(за Рушковським) – сирій жир, сиру клітковину й лігнін. Назви рослин приведені відповідно до сучасної номенклатури [8]. Статистичне опрацювання даних проводили з використанням прикладної програми “Statistical Graphic Sistem” (version: 2.9, Copyright 1985, 1986, STST, Statistical Graphic Corporation, EXEC x V x STAT). Результати достовірні за $P < 0,05$.

Кормові якості рослинної продукції за вмістом сирого протеїну оцінюють за 20-ти бальною шкалою: за кількості його 15% і більше – 20 балів; 14,9-12,7% – 16 балів; 12,6-11,7% – 12 балів; 11,6-9,9% – 9 балів; 9,8-8,3% – 6 балів; 8,2%-6,1 % – 3 бали; 6% і менше – 0 балів [2].

Уміст сирого протеїну в кормових травах може істотно змінюватися залежно від видових і сортових особливостей, ґрунтово-кліматичних факторів, внесених добрив, укусу. Часто в сіні другого укусу сирого протеїну буває більше, ніж у сіні першого [6].

Таблиця 1.

**Вміст сирого протеїну в надземній масі кормових рослин,
% від абсолютно сухої речовини**

Родина	Вид	Сирій протеїн, %
<i>Brassicaceae</i> Burnet	<i>Brassica napus</i> L. var. <i>oleifera</i> DC. f. <i>annua</i>	17,2 ± 0,4
	<i>B. napus</i> L. var. <i>oleifera</i> DC. f. <i>biennis</i>	17,6 ± 0,4
	<i>Bunias orientalis</i> L.	18,5 ± 0,5
	<i>Crambe pontica</i> Stev. ex Rupr.	18,1 ± 0,4
	<i>Isatis tinctoria</i> L.	19,7 ± 0,5
	<i>Raphanus sativus</i> L.	13,2 ± 0,3
	<i>Sinapis alba</i> L.	13,3 ± 0,3
<i>Polygonaceae</i> Juss.	<i>Polygonum cariarium</i> Grig.	12,9 ± 0,2
	<i>P. divaricatum</i> L.	14,6 ± 0,3
	<i>P. panjutinii</i> Chakev.	17,4 ± 0,4
	<i>P. sachalinense</i> Fr. Schmidt	16,2 ± 0,3
	<i>P. weyrichii</i> Fr. Schmidt	14,3 ± 0,3
	<i>Rheum crispum</i> Hort.	9,00 ± 0,2
	<i>Rumex tianschanicus</i> Losinsk	15,6 ± 0,3

Отримані дані (табл. 1) щодо вмісту білка та його співвідношення в представників родин *Brassicaceae* і *Polygonaceae* дають підстави вважати, що серед них є перспективні для отримання високоякісних кормів.

До групи рослин із вмістом білка 15% і більше, тобто оцінюваних у 20 балів, належать *Isatis tinctoria*, *Crambe pontica*, *Bunias orientalis*, *Polygonum panjutinii*, *P. sachalinense* і *Rumex tianschanicus*. Таким чином, переважна більшість досліджених кормових рослин належить до потенційно високобілкових.

Вміст вуглеводів у надземній масі кормових рослин

Вуглеводи в рослинах формують значну частину фітомаси. Вони є найважливішими метаболітами, що відіграють роль проміжної ланки енергетичного обміну й перетворення речовин, а також беруть участь багатьох процесів біосинтезу, що здійснюються в рослинному організмі [1].

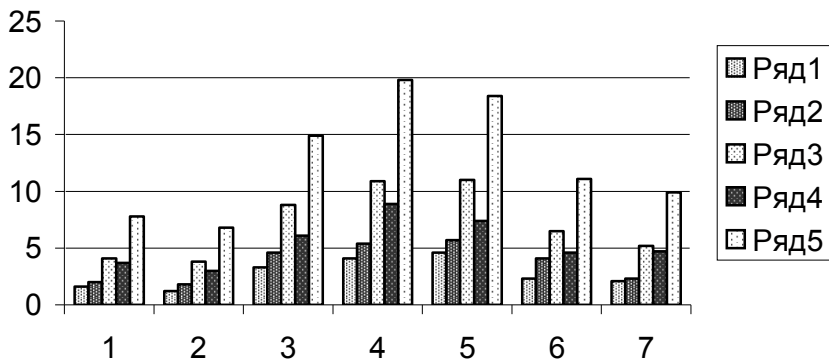


Рис. 1. Вміст вуглеводів у надземній масі рослин родини *Brassicaceae* Burnet. Умовні позначення: (1 – *Brassica napus* L. var. *oleifera* DC. f. *annua*, 2 – *B. napus* L. var. *oleifera* DC. f. *biennis*, 3 – *Bunias orientalis* L., 4 – *Crambe pontica* Stev. ex Rupr., 5 – *Isatis tinctoria* L., 6 – *Raphanus sativus* L., 7 – *Sinapis alba* L.), ряд 1 – глюкоза, ряд 2 – фруктоза, ряд 3 – Σ моноцукрів, ряд 4 – цукроза, ряд 5 – Σ цукрів.

Нами проведено визначення вмісту глюкози, фруктози, цукрози й загальної суми цукрів у нових і малопоширених кормових рослинах (рис. 1).

Встановлено, що *Crambe pontica* відзначається найбільшою кількістю цукрози – 8,9% і суми цукрів – 19,8%. *Isatis tinctoria* містить максимальну кількість глюкози й фруктози (4,6 і 5,7%).

Серед представників родини *Polygonaceae* (рис. 2) найбільша концентрація глюкози й цукрози наявна в *Polygonum panjutinii* (4,0 і 5,2%). Максимальна сума моноцукрів і сума цукрів – у *Rumex tianschanicus* (8,2 і 13,4%) і в *P. panjutinii* (6,7 і 11,9%).

Закономірність динаміки вмісту цукрів у надземній масі нових і малопоширених кормових рослин визначається як віковими змінами, так і біологічними особливостями виду, а також впливом кліматичних умов. З цим фактором значною мірою пов'язаний вміст фракцій вуглеводів в кормових рослинах [2, 3].

Таким чином, встановлено, що рівень вмісту вуглеводів у кормових рослинах видоспівичний. Виявлено рослини з великою кількістю вуглеводів: *Crambe pontica*, *Isatis tinctoria*, *Rumex tianschanicus* і *Bunias orientalis*. Вони можуть бути рекомендовані для використання в кормовиробництві в Донбасі.

Вміст клітковини й лігніну в надземній масі кормових рослин

Крім легкорозчинних вуглеводів, значну роль у функціонуванні рослинних організмів відіграють високомолекулярні вуглеводи та їхні похідні. Клітковина – основний за масою полісахарид трав'яних рослин і найбільш важкозасвоєний вуглевод кормів. За збільшення вмісту клітковини в кормі від 18 до 35% поживна цінність його зменшується приблизно вдвічі. Разом з тим цей полісахарид є надзвичайно важливим у процесах травлення сільськогосподарських тварин, тому його кількість завжди враховують під час оцінки

кормових рослин. Іншою речовиною, що міститься в кормових рослинах і може різко знижувати їх поживну цінність, є лігнін. Клітинні оболонки, інкрустовані лігніном, зумовлюють міцність рослин, а разом з тим і породжують проблеми із засвоєнням рослинних кормів тваринами [4, 6].

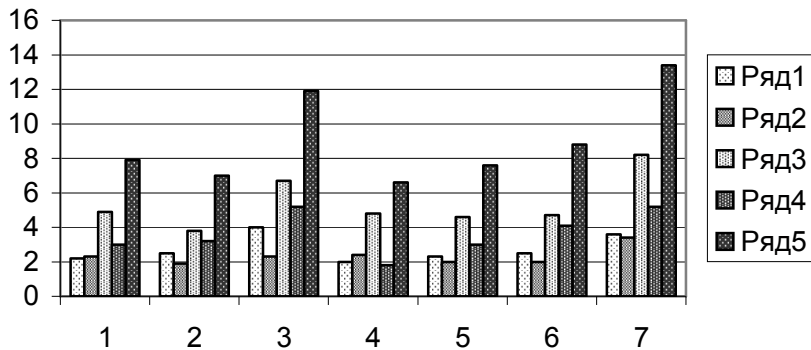


Рис. 2. Вміст вуглеводів у надземній масі рослин родини *Polygonaceae* Juss.

Умовні позначення: (1 – *Polygonum cartiarium* Grig., 2 – *P. divaricatum* L., 3 – *P. panjutinii* Chakev., 4 – *P. sachalinensis* Fr. Schmidt., 5 – *P. weyrichii* Fr. Schmidt., 6 – *Rheum crispum* Hort., 7 – *Rumex tianschanicus* Losinsk.); ряд 1 – глюкоза, ряд 2 – фруктоза, ряд 3 – Σ моноцукрів, ряд 4 – цукроза, ряд 5 – Σ цукрів.

Отримані дані щодо вмісту клітковини й лігніну в нових і малопоширених кормових рослинах на Південному Сході України представлені в табл. 2. Досліджені види родини *Brassicaceae* за вмістом клітковини не мають різних відмінностей: цей показник знаходиться в межах 25-28%. Представники родини *Polygonaceae* відзначаються порівняно невеликим умістом клітковини, що привертає увагу до таких видів, як *Rumex tianschanicus*, а також до видів роду *Polygonum*.

Якість корму за вмістом клітковини оцінюють за 20-ти бальною шкалою: за її кількості менше 25% – 20 балів; 25,1-29,0% – 16 балів; 29,1-32% – 12 балів; 32,1-36% – 8 балів; 36,1-39,0% – 4 бали; понад 40% – 0 балів [1].

Майже всі досліджені нами рослини оцінюються в 16 балів. Таким чином, більшість нетрадиційних для Південного Сходу України кормових рослин мають дуже сприятливі показники за вмістом клітковини, що підтверджує їх високу кормову цінність.

Аналізуючи результати вмісту лігніну в кормових рослинах, можна відзначити, що його накопичується в них менше межі, рівної 14%, після якої різко падає перетравність корму. Деякою мірою кількість лігніну в родині адекватна вмісту клітковини. У родині *Brassicaceae* – 11.7-13.7%, а в родині *Polygonaceae*, у середньому, лігніну 9-11%. Отримані нами дані щодо кількості лігніну в кормових рослинах дають ще одну підставу вважати, що експеримент з мобілізації нових видів для рішення проблем кормовиробництва в Донбасі виявився вдалим.

Таблиця 2.

**Вміст клітковини й лігніну в надземній масі кормових рослин,
% від абсолютно сухої речовини**

Родина	Вид	Клітковина	Лігнін
<i>Brassicaceae</i> Burnet	<i>Brassica napus</i> L. var. <i>oleifera</i> DC. f. <i>annua</i>	26,8 ± 0,5	12,1 ± 0,3
	<i>B. napus</i> L. var. <i>oleifera</i> DC. f. <i>biennis</i>	26,0 ± 0,6	11,7 ± 0,3
	<i>Bumias orientalis</i> L.	28,0 ± 0,4	13,2 ± 0,3
	<i>Crambe pontica</i> Stev. ex Rupr.	26,2 ± 0,5	13,4 ± 0,2
	<i>Isatis tinctoria</i> L.	25,4 ± 0,4	12,9 ± 0,2
	<i>Raphanus sativus</i> L.	27,4 ± 0,4	13,7 ± 0,3
	<i>Sinapis alba</i> L.	28,3 ± 0,4	13,6 ± 0,2
<i>Polygonaceae</i> Juss.	<i>Polygonum cariarium</i> Grig.	23,0 ± 0,4	11,7 ± 0,2
	<i>P. divaricatum</i> L.	23,2 ± 0,4	11,4 ± 0,2
	<i>P. panjutinii</i> Chakev.	25,8 ± 0,3	11,4 ± 0,1
	<i>P. sachalinense</i> Fr. Schmidt	26,5 ± 0,4	11,6 ± 0,2
	<i>P. weyrichii</i> Fr. Schmidt	26,7 ± 0,3	10,9 ± 0,3
	<i>Rheum crispum</i> Hort.	24,0 ± 0,5	10,8 ± 0,2
	<i>Rumex tianschanicus</i> Losinsk	22,9 ± 0,4	9,5 ± 0,1

Вміст сирого жиру в надземній масі кормових рослин

Жири – важлива складова частина кормових трав. У вегетативних органах трав вони присутні в кількості 1,5-5,0% сухої маси. Незважаючи на те, що вміст сирого жиру в травах малий, тварини, споживаючи велику кількість корму, можуть майже цілком задовольнити свою потребу в цих речовинах [5].

Таблиця 3.

Вміст сирого жиру в надземній масі кормових рослин, у %

Вид	Фаза розвитку			
	стеблуння	бутонізація	цвітіння	плодоношення
<i>Crambe pontica</i> Stev. ex Rupr.	4,58 ± 0,13	4,80 ± 0,14	4,31 ± 0,13	3,14 ± 0,14
<i>Polygonum weyrichii</i> Fr. Schmidt	3,86 ± 0,1	3,67 ± 0,09	2,03 ± 0,05	1,78 ± 0,02

Для повної характеристики поживної цінності нових кормових рослин ми визначили вміст жирів залежно від фази розвитку (табл. 3). Для цього було відібрано по одному представнику з двох родин.

Отримані дані показують, що кількість жирів залежить від таксономічної належності й фенофази. Так, у *Polygonum weyrichii* вміст сирого жиру знижується від весни до осені. Кількість сирого жиру в надземній масі *Crambe pontica* досягає максимуму у фазі бутонізації – 4.80%.

Ці дослідження дають підставу для правильного вибору періоду господарського використання кормових рослин. За нашими даними, найоптимальнішим є час закінчення бутонізації – початку цвітіння.

Висновки

1. Вивчення біохімічного складу 7 видів родин *Brassicaceae* і *Polygonaceae* показало, що вміст білка, водорозчинних вуглеводів, клітковини, лігніну й сирого жиру специфічні для виду, роду, родини й фази розвитку рослин.

2. Виділені високобілкові види рослин: *Burias orientalis*, *Crambe pontica* і *Isatis tinctoria* – з родини *Brassicaceae*, а з родини *Polygonaceae* – *Polygonum panjutinii* і *P. sachalinensis*.

3. Найбільша кількість водорозчинних вуглеводів накопичується в надземній частині *Crambe pontica*, *Isatis tinctoria* і *P. panjutinii*.

4. Усі досліджені рослини містять оптимальну кількість клітковини й лігніну. У ході росту й розвитку рослин відбувається збільшення кількості цих показників.

5. Динаміка нагромадження сирого жиру в представників досліджуваних родин приблизно однакова. Найбільший його вміст відзначено в них у фазі бутонізації.

6. Кормові рослини родин *Brassicaceae* і *Polygonaceae* варто рекомендувати для приготування таких кормів як сіно, силос, сінаж, а також на зелений корм. Крім того, рослини роду *Polygonum* можна використовувати як лікарські, для лікування шлункових розладів у тварин.

ЛІТЕРАТУРА

1. Буркина Н.В., Павлинова О.А. Углеводы и углеводный обмен в растительных организмах. – М.: Наука, 1959. – 217 с.

2. Глухов О.З. Биохимические исследования новых кормовых растений, интродуцированных в Донбасе // Богатства флоры – народному хозяйству. – М.: Б. и., 1979. – С. 204-205.

3. Глухов О.З., Івашина Л.Д. Вміст цукрів у деяких перспективних кормових рослин Донбасу // Інтродукція та акліматизація рослин на Україні. – 1980. – Вип. 17. – С. 62-65.

4. Ген А.Г. Кормопроизводство. – М.: Колос, 1982. – 146 с.

5. Калмыков С.Т. Определение качества кормовых жиров. – М.: Колос, 1976. – 75 с.

6. Мальчевская Е.Н., Миленьякая Г.С. Оценка качества и зоотехнический анализ кормов. – Минск: Уражай, 1981. – 143 с.

7. Мироненко А.В. Природные ресурсы кормовых белков. – Минск: Наука и техника, 1987. – 203 с.

8. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). – СПб: Мир и семья, 1995. – 992 с.