

Висновки та пропозиції. Для підвищення виходу кормових одиниць і збалансування травостоїв за перетравним протеїном та підвищення родючості темно-каштанових ґрунтів сівбу багаторічних трав слід проводити рядовим способом з шириною міжрядь 30 см. Найбільший вихід корм. од. – 2,29 т/га, обмінної енергії – 3287 МДж/га при рівні рентабельності 136,5% отримано з полівидової травосумішки люцерна (сорт Надежда) + стоколос безостий (сорт Скіф) + пирій середній (сорт Хорс) + житняк гребінчастий (сорт Петрівський).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Иванов Н. Н. Показатель биологической эффективности климата / Н. Н. Иванов // Известия Всесоюзного географического общества, 1962. – Т. 94. – Вип. 1. – С. 65-70.
2. Боговін А. В. Продуктивність видів і сортів багаторічних трав та їх сумішок на дерново-карбонатних ґрунтах Волинського Полісся України / А. В. Боговін, В. О. Сацук // Вісник Білоцерківського ДАУ. – 2000. – Вип. 10. – С. 28-33.
3. Виговський І. В. Продуктивність злаково-бобових травосумішок залежно від їх складу і удобрення на еродованих землях, виведених під залуження в умовах Лісостепу Західного / І. В. Виговський: Автореф. дис. канд. с.-г. наук: 06.01.12 // Вінницький національний аграрний університет. – Вінниця, 2011. – 20 с.
4. Василько В. П. Многолетние бобовые травы. Люцерна / В. П. Василько, С. С. Терехова, Л. Г. Горковенко // Агроэкологический мониторинг в земледелии Краснодарского края. – Краснодар: КубГУ, 2002. – Вип. 2. – С. 196-209.
5. Писковацкий Ю. М. Люцерна для многовидовых агрофитоценозов / Ю. М. Писковацкий // Кормопроизводство, 2012. – № 11. – С. 25-26.
6. Шпаков А. С. Основные факторы продуктивности кормовых культур / А. С. Шпаков, В. Т. Воловик // Кормопроизводство, 2012. – № 6. – С. 17-19.

REFERENCES:

1. Ivanov, N.N. (1962). Pokazatel' biologicheskoy effektivnosti klimata [Indicator of biological effectiveness of climate]. *Izvestiya Vsesoyuznogo geograficheskogo tovarishchestva – Proceedings of the All-Union Geographical Society*, Vol. 94, 1, 65-70 [in Russian].
2. Bohovin, A.V., & Satsyuk, V.O. (2000). Produktivnist vydiv i sortiv bahatorichnykh trav ta yikh sumishok na dernovo-karbonatnykh gruntakh Volynskoho Polissia Ukrainy [Productivity of species and grades of perennial grasses and their mixtures on sod-carbonate soils of Volyn Polissya of Ukraine]. *Visnyk Bilotserkivskoho DAU – Bulletin of the Belotserkiv State Agrarian University*, 10, 28-33 [in Ukrainian].
3. Vyhovskyi, I.V. (2011). Produktivnist zlakobobovoykh travosumishok zalezchno vid yikh skladu i udobrennia na erodovanykh zemliakh, vyvedenykh pid zaluzhennia v umovakh Lisostepu Zakhidnoho [Productivity of cereal-legume grass mixtures depending on their composition and fertilization on eroded lands, which were extracted under the conditions of the Forest-steppe of the Western] *Extended abstract of candidate's thesis*. Vinnytsia [in Ukrainian].
4. Vasil'ko, V.P., Terekhova, S.S., & Gorkovenko, L.G. (2002). Mnogoletnie bobovye travy. Lyutserna [Perennial legumes. Alfalfa] *Agroekologicheskii monitoring v zemledelii Krasnodarskogo kraya – Agroecological monitoring in the agriculture of the Krasnodar Territory*, 2, 196-209 [in Russian].
5. Piskovatskiy, Yu.M. (2012). Lyutserna dlya mnogovidovykh agrofitotsenozov [Alfalfa for multi-species agrophytocenosis] *Kormoproizvodstvo – Fodder production*, 11, 25-26 [in Russian].
6. Shpakov, A.S., Volovik, V.T. (2012). Osnovnye faktory produktivnosti kormovykh kultur. [Main factors of forage crops productivity]. *Kormoproizvodstvo – Fodder production*, 6, 17-19 [in Russian].

УДК 633.174:631.5 (477.72)

ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ЦУКРОВОГО СОРГО НА ПІВДНІ УКРАЇНИ

ВАСИЛЕНКО Р.М. – кандидат с.-г. наук, с.н.с.
Інститут зрошуваного землеробства НААН

Ruslan Vasilenko – <http://orcid.org/0000-0003-1125-6506>

Постановка проблеми. У створенні стабільної кормової бази в степовій зоні України з ризиковим землеробством важлива роль належить зрошуваним землям, які створюють потенційні можливості для інтенсифікації галузі кормовиробництва. Ефективність виробництва кормів в сучасних умовах господарювання цієї зони можлива шляхом впровадження у виробництво комплексу енергозберігаючих агротехнологій вирощування кормових культур і, насамперед, високопродуктивних кормових агроценозів. Такі посіви повинні забезпечувати найбільш повне використання

природних ресурсів зони Степу щодо тривалості вегетаційного періоду, тепла і приходу фотосинтетичної активної радіації при зменшенні витрат антропогенної енергії на одиницю продукції та зниженні негативної дії на оточуюче середовище. В умовах обмеженого ресурсного забезпечення та порушення паритету цін поряд з традиційними економічними показниками виробництва кормів, використовують енергетичні критерії оцінки ефективності, що дозволяє обґрунтовувати ефективність технологічних прийомів вирощування кор-

мових культур на основі розрахунку енергетичних коефіцієнтів [1,2].

Стан вивчення проблеми. Часті посухи і суховії в степових районах України наносять значну шкоду сільському господарству. До 1990 року існувала система агротехнологічних заходів, що включала зрошення великих площ на півдні країни. Однак, в теперішній час через розбалансованість сільськогосподарського виробництва та частих посух в південному регіоні виникає потреба в підвищенні ефективності кормовиробництва, збільшення виробництва тваринницької продукції. Очевидно в галузі рослинництва регіону мають відбутися значні зміни, пов'язані з добором видів і сортів сільськогосподарських культур, як найбільш швидкого підходу до оптимізації системи господарювання [3].

Організація ефективного розвитку кормовиробництва передбачає одержання максимальної кількості різноманітних та якісних кормів з найменшими витратами на їх виробництво як основа підвищення ефективності та подальшого функціонування галузі тваринництва. При вирощуванні кормових агроценозів польового кормовиробництва важливою вимогою до агротехнологій, що розробляються і впроваджуються у виробництво – є зменшення енергетичних витрат.

Останнім часом у світовій практиці поряд з традиційними методичними підходами оцінки ефективності виробництва сільськогосподарських продуктів за допомогою грошових і трудових показників все більшого значення набуває методика енергетичної оцінки, що враховує як кількість енергії, витраченої на виробництво сільськогосподарської продукції, так і акумульованої в ній. Енергетична оцінка дозволяє порівнювати різні технології виробництва сільськогосподарської продукції з точки зору витрати енергетичних ресурсів, визначити структуру потоків енергії в агроценозах і виявити головні резерви економії технічної енергії в землеробстві. Визначення як витраченої, так і отриманої енергії дає можливість кількісно оцінити енергетичну ефективність вирощування сільськогосподарських культур [4,5,6].

Велике значення для зменшення витрат енергоємних азотних добрив мають строки їх внесення. Час внесення добрив необхідно поєднувати з настанням активного періоду росту рослин. Цього потребує й сама культура за фізіологічними особливостями росту рослин та системою удобрення. Заощадження ж витрат при застосуванні системи удобрення обумовлено й великою вартістю добрив, що може призвести до скороченням їх загального використання.

Завдання і методика дослідження. У процесі наукового дослідження, завданням якого було збільшення виробництва якісних кормів з одиниці площі, протягом 2014-2016 рр. в Інституті зрошувального землеробства НААН проведено дослід з ефективності вирощування цукрового сорго в Південному Степу. До завдання дослідження входило проведення енергетичної оцінки технологічних прийомів вирощування цукрового сорго залежно від строків підживлення азотним добривом

КАС (карбамідно-аміачна суміш) на зрошенні і без нього.

Поживність корму визначали на основі показників хімічного аналізу за сумарним вмістом протеїну, жиру, клітковини та БЕР з урахуванням коефіцієнтів перетравності та констант відкладання жиру, виражених у кормових одиницях.

Для розрахунку показників енергетичної ефективності враховували всі енерговитрати, що припадали на вирощування культури і використання окремих технологічних прийомів, визначався енергетичний вміст врожаю, а також ступінь їх ефективності – коефіцієнт енергетичної ефективності. Для визначення ефективності витрат сукупної енергії розраховувалися енергетичні витрати на трудові ресурси, пально-мастильні матеріали, добрива, насіння, використання техніки. Перерахунок здійснювали за відповідними енергетичними еквівалентами [5,6].

Результати досліджень. За розрахунками енергетичної ефективності вирощування цукрового сорго на силос сукупні енергетичні витрати при вирощуванні досліджуемого сорту й гібриду становили 16,5-19,8 ГДж за неполивних умов. За цих умов урожайність отримали на рівні 25,3-47,9 т/га. З отриманням урожаю силосної маси 40,3-84,0 т/га, за поливних умов, енергетичні витрати збільшувалися в три рази й становили 51,6-53,2 ГДж (табл. 1).

За неполивних умов отримано найбільший вихід обмінної енергії з кормового гектару сорту Силосне 42 – 106 ГДж, а гібриду Довіста – 127 ГДж за умов підживлення азотним добривом у фазу 4-5 листків. На зрошенні найбільший вихід обмінної енергії отримано у гібриду Довіста – 129-201 ГДж, що більше за сорт Силосне 42 на 47,4-69,7%. За цих умов найвищі показники була із внесенням КАС в фазу 4-5 листків. Підживлення в наступні фази розвитку рослин сорго не призводило до збільшення виходу обмінної енергії, хоча в порівнянні з неудобренным варіантом збільшення відмічалось як на зрошенні, так і без нього.

При підживленні мінеральним добривом дозою N_{40} , за неполивних умов, витрати сукупної енергії одного гектару сорту Силосне 42 зростали до 18,2%, у гібриду Довіста – до 5%, а на зрошенні відповідно до 1,4 і 1,7%.

За неполивних умов найменші витрати на виробництво 1 тони кормових одиниць – 1,7-1,9 ГДж і перетравного протеїну – 52,7 та 43,0 ГДж становили у сорту Силосне 42 та гібриду Довіста при підживленні добривами в фазу 4-5 листків. На зрошенні, підживлення в цю ж фазу також показало найкращі показники енергоємності 1 тони кормових одиниць – 2,9 ГДж та перетравного протеїну – 71,9 ГДж у гібриду Довіста.

За неполивних умов коефіцієнт енергетичної ефективності мав найбільший показник 6,41 у гібриду Довіста, що на 17,8% більше за сорт Силосне 42. На зрошенні, в наслідок збільшення енергетичних витрат більше ніж в три рази, значення цього коефіцієнту зменшувалося й мало найвищі показники 3,78 у гібриду та 2,33 у сорту із підживленням в фазу 4-5 листків.

Таблиця 1. Енергетична ефективність вирощування цукрового сорго на силосну масу залежно від умов зволоження та мінерального живлення (середнє за 2014-2016 рр.)

Сорт/гібрид (В)	Мін. живлення (С)	Урожайність силосної маси, т/га	Витрати сукупної енергії, ГДж	Вихід з 1 га обмінної енергії ГДж	Витрати енергії, ГДж		Кее
					на 1 т корм. од	на 1 т п.п.	
Без зрошення (А)							
Силосне 42	Без живлення	25,3	16,5	61	2,8	91,7	3,70
	N ₄₀ (в ф.4-5л.)	39,8	19,5	106	1,9	52,7	5,44
	N ₄₀ (в ф.8-10л.)	33,4	18,9	86	2,3	61,0	4,55
	N ₄₀ (в ф.15л.)	30,4	18,0	78	2,4	69,2	4,33
Довіста (F1)	Без живлення	35,7	18,9	92	2,3	67,5	4,87
	N ₄₀ (в ф.4-5л.)	47,9	19,8	127	1,7	43,0	6,41
	N ₄₀ (в ф.8-10л.)	42,3	19,5	112	2,0	50,0	5,74
	N ₄₀ (в ф.15л.)	38,8	18,8	98	2,2	58,8	5,21
При зрошенні (А)							
Силосне 42	Без живлення	40,3	51,6	76	7,4	161,3	1,47
	N ₄₀ (в ф.4-5л.)	59,4	52,3	122	4,5	100,6	2,33
	N ₄₀ (в ф.8-10л.)	52,8	52,1	107	5,2	121,2	2,05
	N ₄₀ (в ф.15л.)	47,2	51,8	95	5,9	136,3	1,83
Довіста (F1)	Без живлення	60,3	52,3	129	4,5	121,6	2,47
	N ₄₀ (в ф.4-5л.)	84,0	53,2	201	2,9	71,9	3,78
	N ₄₀ (в ф.8-10л.)	77,1	53,0	167	3,5	88,3	3,15
	N ₄₀ (в ф.15л.)	68,1	52,6	140	4,3	101,2	2,66
НІР ₀₅	А	0,55					
	В	0,82					
	С	1,06					

Висновки. В зрошуваних і неполивних умовах півдня України для заощадження енергетичних витрат доцільно проводити підживлення рослин сорго азотним добривом (КАС) в фазу 4-5 листків. Найменші енергетичні витрати на отримання тони перетравного протеїну становили у гібриду Довіста як на зрошенні – 71,9 ГДж, так і на суходолі – 43 ГДж. Ці висновки підтверджуються й найвищими показниками коефіцієнта енергетичної ефективності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

- Гетман Н. Я. Біоенергетична ефективність вирощування однорічних кормових агроценозів на півдні України / Н. Я. Гетман, І. М. Степанова // Корми і кормовиробництво: Міжв. тем. наук. зб. – Вінниця: ТОВ «Видавництво-друкарня Діло», 2014. – Вип. 79. С. 123-127.
- Гусев М. Г. Інтенсифікація польового кормовиробництва на зрошуваних землях півдня України / М. Г. Гусев, В. С. Сніговий, С. В. Коковіхін. – К.: 2007. – 240 с.
- Оптимізація систем кормовиробництва в Південному Степу України. – В. Ф. Петриченко, р. А. Вожегова, С. П. Голобородько, Г. В. Сахно та ін. – Херсон: Айлант, 2013. – 156 с.
- Зотов А. А. Агроенергетическая оценка создания сеяных травостоев / А. А. Зотов, Д. М. Тебердиев // Кормопроизводство. – М. – 2002. – №2. – С. 13-15.
- Тарарико Ю. О. Енергетична оцінка систем землеробства і технологій вирощування сільськогосподарських культур / Ю. О. Тарарико, О. Е Несмашна, Л. Д. Глущенко. – Методичні рекомендації. – К., 2005. – №4. – С. 16-17.

- Ушкаренко В. О. Методика оцінки біоенергетичної ефективності технологій виробництва сільськогосподарських культур / В. О. Ушкаренко, П. Н. Лазер, А. І. Остапенко. – Херсон, 1997. – С. 21

REFERENCES:

- Hetman, N.Y. & Stepanova, I.M. (2014). Bioenergetichna efektyvnist vuroshuvannya odnorichnykh kormovukh agrocenoziv na pivdni Ukrainu [Bioenergetic efficiency of cultivation annual forage agricultural lands in the South of Ukraine]. *Kormu i kormovurobnuctvo. – Feed and fodder production*, 79, 123-127. Kyiv: Dilo [In Ukrainian].
- Gusev, M.G., Snigovoy, V.S. & Kokovikhin, S.V. (2007). *Intensifikacija pol'ovogo kormovurobnuctva na zroshuvanukh zemljakh pivdnja Ukrainu [Intensification of field fodder production on irrigated lands of southern Ukraine]*. Kyiv [In Ukrainian].
- Petrichenko, V.F., Vozhegova, G.A., Goloborod'ko, S.P., Sakhno, V.G. & et al. (2013). *Optimizacija sistem kormovurobnuctva v pivdenному stepu Ukrainu [Optimization of systems forage production in the southern steppe of Ukraine]*. Kherson [In Ukrainian].
- Zotov, A.A. & Deberdeev, D.M. (2002). *Agroenergeticheskaia efektyvnost' sozdaniia sejanukh travostoev [Agroenergetics assessment of the establishment of seeded swards]*. *Kormoproizvodstvo – Forage production*, 2, 13-15. Moscow [In Russian].
- Tarariko, Y.A., Nesmachnaya, A.E. & Glushchenko, L.D. (2005). *Energetichna ocinka sistem zemlerobstva i tekhnologij vuroshuvannya sil'skogospodars'kukh kul'tur*

[Energy evaluation of farming systems and technologies of cultivation agricultural crops]. Kyiv [In Ukrainian].

6. Ushkarenko, V.A., Laser, P.N. & Ostapenko, A.I. (1997). Metoduka ocinku bioenergetichnoi efektyvnosti

tekhnologiy vurobnuctva sil's'kogospodars'kukh kul'tur [Methods of assessing the efficiency of bioenergy technologies in crop production. Kherson [In Ukrainian].

УДК 633.16:631.4:631.51.021

ЗМІНИ МІКРОБІОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ҐРУНТУ У ПОСІВАХ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБІВ ОСНОВНОГО ЙОГО ОБРОБІТКУ

ТИМОШЕНКО Г.З. – кандидат с.-г. наук, с.н.с.

КОВАЛЕНКО А.М. – кандидат с.-г. наук, с.н.с.

НОВОХИЖНІЙ М.В. – кандидат с.-г. наук

СЕРГЄЄВА Ю.О.

Інститут зрошуваного землеробства НААН

Hrigorii Timoshenko – <http://orcid.org/0000-0003-1822-1330>

Anatolii Kovalenko – <http://orcid.org/0000-0003-1936-5942>

Yulia Sergeeva – <http://orcid.org/0000-0001-6028-4453>

Постановка проблеми. Підвищення продуктивності землеробства в південному регіоні України суттєво ускладнюється несприятливими гідрометеорологічними умовами, насамперед значним дефіцитом вологи. При цьому середньо багаторічний дефіцит водного балансу постійно зростає, що відбувається через глобальні зміни клімату. Все це пригнічує хід біологічних процесів у ґрунті [1].

Одним із головних методів регулювання родючості ґрунтів є запровадження обґрунтованих систем їх обробітку в сівозміні, що забезпечує найбільш повне використання ними біологічних можливостей з впливу на ґрунтові процеси [2, 3]. З цією метою необхідно з'ясувати його вплив на мікробіологічні процеси в ґрунті, особливо на чисельність мікроорганізмів, які приймають участь у перетворенні сполук азоту. З цим процесом пов'язаний і поживний режим ґрунту [4, 5].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Переважна більшість дослідників вважають, що при оранці поліпшується водно-повітряний режим ґрунту, розподіляються рівномірно рослинні залишки, збільшується чисельність мікроорганізмів, підвищується його біологічна активність, тощо [6, 7].

Щодо способу обробітку, думки дослідників суперечливі. Деякі науковці дотримуються думки, що найбільш сприятливий мікробіологічний режим створюється при поверхневому (мінімальному) обробітку ґрунту [8], а не за глибокої оранки. Також є рекомендації щодо застосування плоскорізного і фрезерного обробітку ґрунту.

Способи обробітку ґрунту та агрегатний склад його в значній мірі впливають на формування відповідного мікробного комплексу з певною функціональною активністю, що приймає участь в трансформації органічної речовини [9].

Обробіток ґрунту має також важливу роль при біологізації землеробства, оскільки оптимальне забезпечення рослин поживними речовинами передбачається не за рахунок додаткового внесення мінеральних добрив, а завдяки створенню сприятливих умов для мікробних процесів мінералізації органічної речовини [10, 11].

Мета досліджень. Обґрунтувати оптимальні параметри та економічно доцільну систему основного обробітку ґрунту в сівозміні під ячмінь ярий (*Hordeum vulgare* L.).

Матеріали та методика досліджень. Дослідження проводились на неполивних темно-каштанових ґрунтах Інституту зрошуваного землеробства НААН за загальноновизначеними у землеробстві методиками в стаціонарному двофакторному досліді, протягом 2011–2015 років за такою схемою:

Фактор А – сівозміни з таким чергуванням культур:

1. Чорний пар – пшениця озима – ріпак озимий – сорго – ячмінь ярий – соняшник;
2. Сидеральний пар – пшениця озима – ріпак озимий – сорго – ячмінь ярий – соняшник;
3. Льон – пшениця озима – ріпак озимий – сорго – ячмінь ярий – соняшник;

Фактор В – основний обробіток ґрунту:

1. Полицевий (оранка) – глибина обробітку під культури:

- попередники озимих культур – 23–25 см;
- ячмінь ярий – 18–20 см;
- сорго – 25–27 см;
- соняшник – 28–30 см;
- озимі культури – 12–14 см;

2. Безполицевий глибокий (чизельний обробіток) – глибина якого під культури така ж як і в варіанті 1;

3. Безполицевий мілкий (мінімальний обробіток ґрунту):

дискування важкими дисковими знаряддями на глибину 12–14 см під всі культури сівозмін.

Повторність у досліді триразова, площа ділянки посівної – 110–140 м², облікової 50–80 м².

Результати досліджень. Загальна чисельність мікроорганізмів у ґрунті під посівом ячменю ярого була більш високою у першій половині вегетації, а потім поступово знижувалась (табл. 1). При цьому, як на початку, так і наприкінці їх чисельність була на 2,1–17,3% нижчою за умов проведення безполицевого глибокого обробітку ґрунту порівняно з іншими варіантами обробітку.