

дополненное издание) / Медведев В. В. – Харьков: КП «Городская типография», 2012. – 536 с.

3. Медведев В. В. Бонитировка и качественная оценка пахотных земель Украины. / В. В. Медведев, И. В. Плиско. – Харьков: «13 типография», 2006. – 386 с.

4. Медведев В. В. Бонитировка почв по агрофизическим показателям / В. В. Медведев, Т. Н. Лактионова // Сб.: Научный основы и практические приемы повышения плодородия почв Урала и Заволжья. – 1988. – С. 55-57.

5. Медведев В. В. Агроэкологическая оценка земель Украины и размещение сельскохозяйственных культур / Медведев В. В. – К.: «Урожай», 1997. – 162 с.

6. Land evaluation Part III. Crop requirements. / Sys C., Ransl E., Debaveye Jo, Beernaerl F. // Int. Training Cente, University Ghent. Belgium, 2000.

7. Guidelines: Land evaluation for reinfed agriculture. Soil Bull. 52/FAO. – Rome, 1983. – 237 p.

8. Pichura V. I. The basin approach in the study of spatial distribution anthropogenic pressure with irrigation land reclamation of the dry steppe zone / V. I. Pichura, D. S. Breus // Biogeosystem Technique. – 2015. – V. 3. – Is. 1. – P. 89-100.

9. Lisetskii F. N. Assessment and forecast of soil formation under irrigation in the steppe zone of Ukraine / F. N. Lisetskii, V. I. Pichura // Russian Agricultural Sciences. – 2016. – № 2. – p. 154-158. DOI: 10.3103/S 1068367416020075.

10. Spatial assessment of the suitability of agricultural lands for growing and design of grain harvest using GIS technologies / Pichura V. I., Larchenko O. V., Domaratsky E. A., Breus D. S. // Ученые записки Орловского государственного университета. Серия: Естественные, технические и медицинские науки. – 2013. – № 3. – С. 357-362.

REFERENCES:

1. Vozhehova, R. A., Lavrynenko, Yu. O., Kokovikhin, S. V., Pysarenko, P. V., Biliaieva, I. M., & Naidonov, V. H. et al. (2017). *Innovatsiini tekhnologii vyroshchuvannia kukurudzy na zroshuvanykh zemliakh pivdnia Ukrainy [Innovative Technologies of*

Corn Growing on Irrigated Lands of the South of Ukraine]. Kherson: Hrin D.S. [in Ukraine].

2. Medvedev, V. V. (2012). *Monitoring pochv Ukrainy. Konceptiya. Itogi. Zadachi [Monitoring of soils in Ukraine. Concept. Results. Tasks].* Har'kov: KP Gorodskaya tipografiya [in Russian].

3. Medvedev, V. V., & Plisko, I. V. (2006). *Bontirovka i kachestvennaya ocenka pahotnyh zemel' Ukrainy [Bonding and qualitative assessment of arable land in Ukraine].* Har'kov: 13 tipografiya [in Russian].

4. Medvedev, V. V. (1998). *Bonitirovka pochv po agrofizicheskim pokazatelyam [Soil classification on agrophysical indicators]. Nauchnyj osnovy i prakticheskie priemy povysheniya plodorodiya pochv Urala i Zavolzh'ya – Scientific foundations and practical methods for increasing soil fertility in the Urals and Transvolga, 55-57 [in Russian].*

5. Medvedev, V. V. (1997). *Agroekologicheskaya ocenka zemel' Ukrainy i razmeshchenie sel'skohozyajstvennyh kul'tur [Agroecological assessment of land in Ukraine and the location of crops].* Kiev: Urozhaj [in Russian].

6. Sys, C., Ransl, E., Debaveye, J., & Beernaerl, F. (2000). *Land evaluation. Part III. Crop requirements.* Int. Training Cente, University [in English].

7. Guidelines: Land evaluation for reinfed agriculture. Soil Bull. 52/FAO (1983). [in English].

8. Pichura, V. I., & Breus, D. S. (2015). *The basin approach in the study of spatial distribution anthropogenic pressure with irrigation land reclamation of the dry steppe zone. Biogeosystem Technique 3, 1, 89-100 [in English].*

9. Lisetskii, F. N., Pichura, V. I., & Lisetskii, F. N. (2016). *Assessment and forecast of soil formation under irrigation in the steppe zone of Ukraine. Russian Agricultural Sciences, 2, 154-158 [in English].*

10. Pichura, V. I., Larchenko, O. V., Domaratsky, E. A., Breus, D. S. (2013). *Spatial assessment of the suitability of agricultural lands for growing and design of grain harvest using GIS technologies. Scientific notes of Orel State University. Series: Natural, technical and medical sciences, 3, 357-362 [in English].*

УДК 634.8:631.5

ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ НА ПРОМИСЛОВИХ НАСАДЖЕННЯХ ВИНОГРАДУ

МИНКІН М.В. – кандидат с.-г. наук, доцент

МИНКІНА Г.О. – кандидат с.-г. наук, доцент

ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

Постановка проблеми. Промислове виноградарство України, зосереджене переважно в південних регіонах країни, де забезпечує зайнятість населення, є основною сировинною базою виноробства та надійним джерелом поповнення державного та місцевих бюджетів. Ще більше зростає значення виноградарства у зв'язку з глобальними змінами клімату, систематичним та вкрай негативним впливом ґрунтово-повітряної посухи у період вегетації с.-г. культур, що суттєво збільшує щорічні ризики повної втрати урожаю.

Головною та визначальною умовою високоефективного культивування промислових насаджень винограду, ступеню впливу екстремальних умов вегетації та наступної зими, якості ягід, продуктів переробки є родючість ґрунту, яка визначає режим живлення рослин, обсяги акумуляції вологи, швидкість кругообігу речовин у системі "ґрунт – куці винограду", спрямованість біохімічних процесів, що постійно протікають у ґрунті, зміну його водно-фізичних та хімічних властивостей. Ці взаємопов'язані процеси безпосередньо вплива-

ють і на стан кущів, регламентуючи строки культивування насаджень, їх продуктивність, якість ягід, стійкість рослин до несприятливих умов середовища. Узагальнюючим показником стану та його відповідності вимогам ампелофітоценозу є вміст енергії, зв'язаної у органічній речовині, основного природнього акумулятора та джерела надходження енергії до рослин. Енергетичний потенціал визначає і обсяги витрат непоновлюваної енергії (добрив, палива, пестицидів, робочої сили, інших матеріальних ресурсів), ефективність її використання, тощо.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. За даними українських науковців Н.Х. Грабак, І.Н. Топіха, В.М. Давиденко, В.Г. В'юн, С.М. Чмирь, поживна цінність та смакові якості винограду насаджень зумовлюються вмістом цукру в ягодах, якого нагромаджується від 12 до 30%, залежно від сорту та умов вирощування. Цукри винограду складаються в основному з найбільш легкозасвоюваних – глюкози та фруктози. За енергетичною цінністю 1 кг винограду при цукристості 18–28% становить 750–800 ккал, тобто забезпечує 25–30% добової потреби людини в енергії. Поживна якість 1 кг винограду вища, ніж 1 л молока або 1 кг картоплі, яблук, груш чи персиків. Завдяки високій калорійності та наявності біологічно активних речовин виноград допомагає при недокрів'ї, розладі нервової системи, порушенні обміну речовин в організмі. Науково обґрунтована норма споживання свіжого винограду на одну людину становить 8–10 кг на рік. Питанням енергетичного потенціалу на промислових насадженнях винограду приділяли увагу також такі вчені як В.В. Власов, О.Ю. Власова, В.В. Омельченко, А.М. Самсонов, Б.К. Шардаков та інші. Культивуються промислові насадження винограду, переважно на чорноземах південних малогумусованих, при цьому у абсолютній більшості випадків, для закладання багаторічних насаджень, відводяться найменш родючі землі з вмістом гумусу у межах 1,5–2,0%. Крім цього, більше 3 тис. га насаджень винограду закладені та культивуються на пісках та супіщаних чорноземах з вмістом гумусу близько 0,4–0,6% [1, 2].

За розрахунками, обсяги енергії, зв'язаної в органічній речовині цих ґрунтів, здатної до трансформації у процесі довгострокового культивування насаджень не перевищує 1260–5620 ГДж/га. Із загальної площі виноградників країни, обсяги енергії 4,6–5,6 тис. ГДж мають тільки окремі, локальні ділянки, що скоріше виключення, ніж закономірність. Енергопотенціал абсолютної більшості ділянок винограду коливається у межах 1260–2800 ГДж/га і постійно змінюється під впливом екологічних та антропогенних факторів. Ці зміни розпочинаються уже на етапі проведення полицевої оранки, яка переміщує генетичні горизонти, виносить на поверхню сполуки карбонатів, внаслідок чого істотно змінюються фізико-хімічні властивості ґрунту, його водно-поживний режим. Крім цього, полицева оранка, навіть одноразова, посилюючи процеси мінералізації, зменшує вміст органічної речовини у середньому на 15%, а відповідно і енергопотенціал [3, 4]. Загальну спрямованість і глибину змін обсягів енергії зумовлює також відчуження 80–85% врожаю біомаси, що виключає можливість природ-

ного відновлення енергетичного стану. Такі еволюційні зміни розпочинаються уже з втрати екосистемою близько 1% сукупних запасів енергії [5]. Промислові ж насадження винограду культивуються на одному місці протягом кількох десятиліть, а в історичному плані – століттями, а отже й енергопотенціал цих ґрунтів постійно змінюється, переважно зменшуючись.

Періодично запаси енергії на виноградниках поновлюються шляхом внесення органічних та мінеральних добрив, проте цей прийом тільки тимчасово зменшує амплітуду коливань, не змінюючи загальної спрямованості процесу. Не виключено, що цей фактор і є домінуючою обставиною коливання продуктивності насаджень, скорочення строків їх культивування, періодичного пошкодження кущів у процесі зими, постійного зростання зрідженості тощо.

Мета досліджень: визначити спрямованість та динаміку обігу потоків енергії у системі ґрунт – промислові насадження винограду, чітко та достовірно дозволяє лише детальний аналіз цих потоків енергії [5, 7].

З метою встановлення домінуючих напрямків та швидкості змін вмісту енергії в різні періоди культивування насаджень, ми провели оцінку потоків надходження та витрат енергії на етапі закладання виноградників, формування рослин та наступної продуктивної експлуатації.

Матеріали та методика досліджень. Дослідження проводилися на основі використання загальноприйнятних методів.

Методи досліджень: польовий, аналітичний, розрахунково-порівняльний, математичної статистики.

Експериментальні дослідження проводили на насадженнях винограду сорту Аліготе у ВАТ "Кам'янський" Бериславського району Херсонської області. Закладена ділянка у 2004 році за схемою 3,0X1,25 м. Формування кущів – високоштамбовий двоплечий кордон висотою 120 см. Ґрунт на ділянці постійно утримувався під чорним паром. Доцільно зазначити, що ділянка, де закладалися нові виноградники, впродовж останніх 50 років, була зайнята ними ж з незначними часовими перервами.

Тип ґрунту – південний чорнозем з вмістом гумусу в активному шарі – 1,27%. Об'ємна маса -1,35 т/м³.

Вміст валового азоту у шарі 0–100 см коливається у межах 0,052–0,108%, рухомих сполук фосфору та обмінного калію – середній і складає відповідно 0,66–3,95 мг/100 г та 6,0–11,8 мг/100 г. Питома теплота горіння, визначена із застосуванням колориметричної установки Б-08-МА, склала 0,33 МДж/кг. Розрахований вміст енергії, перед черговим закладанням насаджень не перевищував 2895 ГДж/га.

Під полицеву оранку було внесено по 100 т/га гною, еквівалентного 42,0 ГДж; 120 кг/га д.в. фосфору – 1,5 ГДж і 500 кг /га д.в. калію – 4,1 ГДж, що збільшило сукупний вміст енергії до 2942,6 ГДж/га.

У наступні 4 роки до вступу кущів у плодоношення добрива не вносили. З початком повного плодоношення (з 5-го року) одноразово внесли 30 т/га гною та мінеральні добрива нормою N₉₀P₁₂₀K₁₄₀. Крім цього, впродовж періоду плодоношення щорічно впродовж вегетації, проводили підживлення кущів мінеральними добривами нормою N₄₀P₆₀K₉₀. Таким чином, за 9-тирічний період створення та культивування насаджень, крім 130 т/га гною було внесено загалом

$N_{290}P_{540}K_{10-90}$, сукупний вміст енергії в яких склав 94,3 ГДж/га, або 3,25% до вихідних обсягів енергії.

Обліки витрат та надходження енергії впродовж 9-ти років культивування насаджень проводилися окремо у зв'язку з різною функціональною спрямованістю росту і розвитку рослин: створення повноцінного формування на першому етапі (до вступу у плодоношення) і одержання урожаю ягід на наступному етапі.

Визначення обсягів енергії, зв'язаної у біомасі господарського та біологічного урожаїв проводилися окремо, для кожного етапу розвитку рослин, за прийнятими методами [11]. Необхідність такого поділу зумовлена і тим, що вегетативна маса молодих кущів щорічно збільшувалася, пропорційно збільшуючи і споживання енергії. За період повного плодоношення, починаючи з 5 року вегетації, витрати енергії також коливалися, проте не виходили за певні середні обсяги.

Газоподібні втрати азоту розраховували за методикою Ю.А. Тараріко [9,10].

Результати досліджень. На першому етапі створення промислових виноградників спостерігається щорічне збільшення габітусу та маси кущів, обсягів

приросту однорічних пагонів і багаторічної деревини. Зокрема, за нашими спостереженнями, сукупна вегетативна маса однорічного приросту пагонів кущів збільшилася з 93 кг/га в кінці першого року вегетації до 1800 кг/га після четвертого року вегетації насаджень. Всього до вступу кущів у плодоношення сукупна маса приросту однорічних пагонів склала 3140 кг/га, з яких абсолютно суха речовина склала 1642 кг. З такою ж динамікою зростала і вегетативна маса листя, досягнувши за 4 роки 2406 кг/га, з яких 806 кг/га – абсолютно суха речовина. Сукупна маса коренів винограду, напередодні вступу насаджень у плодоношення, склала 2350 кг/га. Одночасно з завершенням процесу формування рослин, на четвертому році вегетації було одержано і перший урожай ягід – 3,2 т/га. Формування вегетативного продукту (однорічних пагонів, багаторічної деревини, листя, коренів, урожаю ягід) пов'язане зі значними ресурсними витратами. Зокрема, за 4 роки, безпосередньо на культивування винограду з ґрунту внесено 66,1 кг/га азоту, 32,3 кг/га фосфору і 66,4 кг/га калію, сукупний вміст енергії в яких становить 6,7 ГДж/га (табл.1).

Таблиця 1. Витрати енергії у процесі створення промислових насаджень та їх продуктивного культивування ВАТ "Кам'янський" (середнє за 2014-2016 рр.)

Статті витрат енергії	Витратні енергетичні ресурси						органічна речовина ґрунту, кг/га	Всього витрат енергії, ГДж/га
	N		P		K			
	кг/га	МДж/га	кг/га	МДж/га	кг/га	МДж/га		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Витрати на закладання насаджень та догляд за кущами до вступу їх у плодоношення								
- формування біологічної продукції за перший етап культивування насаджень	66,1	5738,5	32,3	406,9	66,4	551,1	-	6,7
- формування вегетативної маси бур'янів	45,4	3940,7	25,4	133,6	37,6	305,4	-	4,5
- мінералізація органічної речовини внаслідок полицевої оранки	-	-	-	-	-	-	6800	118,1
- щорічного багаторазового обробітку ґрунту	-	-	-	-	-	-	6000	104,2
- газоподібні втрати азоту ґрунту	37,4	3246,3	-	-	-	-	-	3,2
- втрати внаслідок водної та вітрової ерозії ґрунту	24,8	2152,6	7,2	90,7	22,6	183,2	-	2,4
Всього витрат енергії до вступу кущів у плодоношення	173,7	15078,1	69,4	631,2	126,0	1039,7	12800	239,1
Витрати енергії за 5 років плодоношення насаджень								
- формування біологічного урожаю винограду	420,1	36464,7	189,95	2393,3	430,1	3569,8	-	42,4
- формування вегетативної маси бур'янів	69,3	5546,5	33,7	426,0	51,3	425,8	-	6,4
- мінералізація органічної речовини ґрунту (по 1,5 т/га щорічно)	-	-	-	-	-	-	7500	130,3
- втрати внаслідок водної та вітрової ерозії ґрунту	31,0	2690,8	9,3	117,2	27,2	255,7	-	3,03
- газоподібні втрати азоту ґрунту	70,0	6076,0	-	-	-	-	-	6,07
Всього витрат енергії за 5 років культивування насаджень	590,4	50778,0	232,95	2936,6	508,6	4251,3	-	188,2
Витрачено енергії за 9-ти річний період культивування насаджень	764,1	65856,1	302,95	357167,8	634,6	5291,0	-	427,3

Збільшує витрати енергії в промислових насадженнях винограду і забур'яненість [6]. Випере-

джаючи, у своєму розвитку домінуючу культуру, бур'яни за середньої чисельності до 30 шт/м²,

формують щорічно близько 1,4–1,7 т/га сухої вегетативної маси, споживаючи впродовж вегетації у середньому 10,3 кг азоту, 5,9–7,1 кг фосфору та 8,5–10,3 кг калію, з сукупним вмістом енергії у 1,14 ГДж/га.

Значні витрати енергії зумовлені і традиційною технологією підготовки ґрунту як перед закладанням насаджень та його обробіткою, так і впродовж всього часу культивування. Зокрема, полицева оранка, вирівнювання поверхні сприяють одноразовій втраті 6,8 т/га гумусу, що еквівалентно 118,1 ГДж/га, а утримання під чорним паром зумовлює щорічну втрату в середньому 1,5 т/га органічної речовини, еквівалентної 104,2 ГДж/га. Недосконала технологія підготовки та обробітку ґрунту зумовлюють виникнення та розвиток водної та вітрової ерозії, внаслідок чого щорічно втрачається значна кількість біофільних елементів, еквівалентних у середньому 0,6 ГДж/га. Таким чином, підготовка, закладання насаджень винограду, наступний догляд за рослинами, до вступу їх у плодоношення, пов'язані зі значними витратами енергії.

З завершенням формування рослин, насадження винограду починають новий етап багаторічного культивування. Для забезпечення щорічного формування високого, сталого урожаю ягід, високої якості, рослини винограду повинні бути забезпечені всіма факторами життя в оптимальних кількостях.

Проте, крім досконалого формування рослин, забезпечення оптимального навантаження кущів

пагонами, висока продуктивність винограду залежить і від режиму вологозабезпечення та мінерального живлення, що в значній мірі визначається станом його водно-фізичних та хімічних властивостей, обсягами акумульованої енергії, доступної для рослин у процесі вегетації. Закономірно, що витрати біофільних елементів у цей період суттєво зростають. Зокрема, за 5 років продуктивного культивування сортом Аліготе на формування урожаю біологічної продукції (ягоди, листя, пагони, багаторічна деревина, корені) внесено 420,1 кг/га азоту, 189,9 кг/га фосфору та 430,1 кг/га калію, з загальним вмістом енергії у 42,4 ГДж/га. Одночасно з кущами, впродовж всього строку культивування, періодично вегетували бур'яни, якими було внесено близько 70 кг азоту, 33,7 кг фосфору та 51,3 кг калію, еквівалентних 6,4 ГДж/га. Значні витрати енергії зумовило і постійне утримання його у стані чорного пару. Всього, за 5 років продуктивного культивування, внаслідок мінералізації органічної речовини, сукупні втрати енергії склали 130,3 ГДж/га. Збільшили втрати енергії, до 0,6 ГДж/га щорічно, водна та вітрова ерозії, що також, багато в чому, зумовлено недосконалістю існуючої технології утримання. Таким чином, вирощування урожаю винограду потребує значних витрат енергії, переважно акумульованої ґрунтом.

Надходження енергії у ґрунт, впродовж всього часу культивування насаджень, сильно обмежене, як за обсягами так і за енергетичними інгредієнтами (табл. 2).

Таблиця 2. Джерело та обсяги надходжень енергетичних ресурсів для поповнення вмісту енергії на промислових насадженнях ВПТ "Кам'янський" (середнє за 2014-2016 рр.)

Джерела надходження енергетичних ресурсів	Обсяги надходжень, т/га	N		P		K		Всього надійшло енергії у ґрунт, МДж/га
		кг/га	МДж	кг/га	МДж	кг/га	МДж	
- суха вегетативна маса винограду (пагони, опад листя, опад коренів)	5,6	-	-	-	-	-	-	97202
- суха вегетативна маса бур'янів	6,55	-	-	-	-	-	-	80565
- органічні добрива	130,0	-	-	-	-	-	-	54600
- мінеральні добрива	-	290	25182	540	6804	1090	9047	41033
- з органічним опадом	-	83,5	7247,8	11,7	147,4	71,4	592,6	7987,8
- акумуляція азоту вільноживучими мікроорганізмами ґрунту	-	35,0	3038	-	-	-	-	3038,0
Всього надійшло енергії у ґрунт	-	-	35467,8	-	5951,4	-	9639,6	284425,8

Вони включають зелені пагони винограду, видалені при виконанні прийомів з формування рослин та регулюванні їх навантаження, підщепну поросль, опад коренів, листя, загальною масою у 5,6 т/га, еквівалентних 97,2 ГДж, або тільки близько 25% сукупного біологічного урожаю винограду.

Решта акумульованої кущами енергії – 232,1 ГДж/га відчужується з урожаєм ягід (54%) та дерев'яних однорічних пагонів, частини багаторічної деревини, які сьогодні традиційно виштовхуються на міжклітинні дороги і спалюються. Надійне та стале надходження органічної речовини у ґрунт, на промислових виноградниках, забезпечують бур'яни, які за 9-тирічний період культивування насаджень продукують більше 6 т/га сухої рослин-

ної маси, еквівалентної 80,5 ГДж. Внесення органічних та мінеральних добрив забезпечує надходження у ґрунт 95,6 ГДж. Незначна частина енергії – 11 ГДж/га надходить з опадами, а також завдяки акумуляції атмосферного азоту вільно живучими мікроорганізмами [8].

Таким чином, за 9-тирічний період культивування насаджень винограду, витрати енергії складають 427,3 ГДж/га, з яких тільки 284,3 ГДж/га, або 66,5% забезпечуються штучним внесенням антропогенної енергії (гній, мінеральні добрива) та частково рештками рослинного походження (табл. 3).

Такий енергетичний дисбаланс зумовив виникнення дефіциту енергії у 142,9 ГДж/га та зменшив його енергетичний потенціал у середньому на 5%.

Між тим, за даними В.Р. Волобуєва [5], зміна енергетичного потенціалу на 1% уже виводить природно енергетичну систему із стану рівноваги.

Таблиця 3. Баланс потоків енергії на виноградниках ВАТ "Кам'янський" (середнє за 2014-2016 рр.)

Показники	Всього енергії, ГДж/га	у тому числі					
		N		P		K	
		кг/га	МДж	кг/га	МДж	кг/га	МДж
- вихідний вміст енергії у ґрунті	2895	6729	584077	328	4139	752	6241
- надійшло енергії у ґрунт за 9 років культивування насаджень	284,4	408,6	35467,8	551,7	6951,4	1161,4	9639,6
- витрачено енергії за 9 років культивування насаджень	427,3	764,1	65856,1	302,9	3567,8	634,6	5291,0
- вміст енергії ґрунту після 9-ти річного культивування насаджень	2752,1	6373,5	553688,7	576,8	7322,6	1278,8	10589,6
± до вихідних обсягів енергії ґрунту	-142,9	-355,5	-30388,3	+248,8	+3184,6	+526,8	+4372,4

Висновки. Великі витрати енергії, щорічне збільшення її дефіциту, особливо небезпечні для промислового виноградарства, так як енергопотенціал виявляє домінуючий вплив на розвиток кущів, їх продуктивність та стійкість до несприятливих умов середовища. За умов постійно зростаючого дефіциту енергії суттєво погіршуються його агрофізичні та хімічні властивості, водний та поживний режими, що зумовлює зростання витрат антропогенної енергії для оптимізації умов середовища у процесі вегетації рослин. Разом з цим сталий розвиток промислового виноградарства скорочення витрат антропогенної енергії не можливий без оптимізації кругообігу біогенних елементів і, у першу чергу, органічного вуглецю. Покращити енергопотенціал, застосовуючи класичні прийоми – внесенням великої кількості гною неможливо у зв'язку з його гострим дефіцитом та величезною енергоємністю прийому. Найбільш перспективним методом вирішення цієї проблеми може бути розробка та наступне широке впровадження у промисловому виноградарстві адаптивних, біоорганічних технологій. Теоретичною основою для розробки таких технологій може бути порівняльна біоенергетична оцінка традиційних та нових технологій відновлення родючості.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Власов В.В. Агроекологічне обґрунтування розміщення виноградників з використанням ГІС-технологій / В.В. Власов, О.Ю. Власова, В.В. Омельченко // Виноградарство і виноробство. – 2006. – Вип.43. – С.5-11.
2. Самсонов А.М. Руководство по уходу за почвой и удобрению виноградников / А.М. Самсонов, Б.К. Шардаков – Одесса – 2005. – 46 с.
3. Смолина О.Ю. Еколого-енергетична оцінка ґрунтів / О.Ю. Смолина, Ю.О. Тарарико // Зб. наукових праць інституту агроекології і біотехнології УААН. – 1998. – Вип.2. – С.17-23.
4. Унгурян В.Г. Почва и виноград / В.Г. Унгурян – Кишинев: штиинца. – 1973. – 212 с.
5. Волобуев В.Д. Агроенергетика – актуальная научная и практическая проблема / В.Д. Волобуев // Почвоведение. – 1983. – № 6. – С. 83-88.
6. Бомба М.Я. Бур'яни та контролювання їх чисельності в агроценозах / М.Я. Бомба, М.І. Бомба // Агроном. – 2009. – № 1. – С. 38-43.
7. Бондаренко С.Г. Методологические и энергетические проблемы виноградарства / С.Г. Бондаренко – Кишинев. – 1999. – 270 с.

8. Мишустин Е.Н. Микроорганизмы и продуктивность земледелия / Е.Н. Мишустин – М.: Наука. – 1972. –342 с.
9. Тарарико Ю.О. Формирование устойчивых агроэкосистем / Ю.О. Тарарико. – Киев, 2007. – 342 с.
10. Патика В.П. Біологічний азот : Монографія / В.П. Патика, С.Я. Коць та інші. – Київ: Світ, – 2003. – 351 с.
11. Методические рекомендации по агротехническому исследованию в виноградарстве Украины – Ялта, 2004. – 264 с.

REFERENCES:

1. Vlasov, V.V., Vlasova, O.Yu., & Omelchenko, V.V. (2006). Ahroekologichne obgruntuvannia rozmishchennia vynohradnykiv z vykorystanniam HIS-tekhnologii [Agroecological justification of vineyard placement using GIS technologies]. *Vynohradarstvo i vinorobstvo – Viticulture and winemaking*, 43, 5-11 [in Ukrainian].
2. Samsonov, A.M., & Shardakov, B.K. (2005). *Rukovodstvo po ukhodu za pochvoi u udobrenyiu vynohradnykov* [Guide for the care of soil and fertilizer vineyards]. Odessa [in Ukraine].
3. Smolyna, O.Yu., & Tararyko, Yu.O. (1998). Ekologo-enerhetychna otsinka gruntiv [Ecological and energy evaluation of soils]. *Zb. naukovykh prats instytutu ahroekologii i biotekhnologii UAAN – Sb. scientific works of the Institute of Agroecology and Biotechnology of UAAS*, 2, 17-23 [in Ukraine].
4. Unhurian, V.H. (1973). *Pochva u vynohrad* [Soil and grapes]. Kyshynev: Shtyynsa [in Russian].
5. Volobuev V.D. (1983). Ahroenerhetyka – aktualnaia nauchnaia y praktycheskaia problema [Agroenergy – the actual scientific and practical problem]. *Pochvovedenye – Soil science*, 6, 83-88 [in Ukrainian].
6. Bomba, M.Ya., & Bomba, M.I. (2009)ю Buriany ta kontroliuvannia yikh chyselnosti v ahrotsenozakh [Weeds and control of their numbers in agroecosystems]. *Ahronom – Agronomist*, 1, 38-43 [in Ukrainian].
7. Bondarenko, S.H. (1999). *Metodolohycheskye y enerhetycheskye problemy vynohradarstva* [Methodological and energy problems of viticulture]. Kyshynev [in Russian].
8. Myshustyn, E.N. (1972). *Mykroorhanyzmy y produktivnost zemledelyia* [Microorganisms and productivity of agriculture]. Moscow: Nauka [in Russian].

9. Tararyko, Yu.O. (2007). *Formyrovanye ustoichyvuh ahroekosystem [Formation of stable agroecosystems]*. Kiev [in Ukrainian].

10. Patyka, V.P., & Kots S.Ya. (2003). *Biolohichnyi azot [Biological nitrogen]*. Kyiv: Svit [in Ukrainian].

11. *Metodycheskye rekomendatsyy po ahrotekhnicheskym yssledovaniyam v vynuhradstve Ukrainy.* (2004). Yaltan [in Ukrainian]

УДК 631.51:633.34:631.6 (477.72)

ВПЛИВ СПОСОБІВ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ТА СІВБИ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОЇ В СІВОЗМІНІ НА ЗРОШЕННІ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

МАЛЯРЧУК М.П. – доктор с.-г. наук, с.н.с.

Інститут зрошуваного землеробства НААН

ВОРОНЮК Л.А.

Асканійська ДСДС Інституту зрошуваного землеробства НААН

Mukola Maliarchuk – <http://orcid.org/0000-0002-0150-6121>

Постановка проблеми. Соя – універсальна зернобобова і олійна культура насіння якої використовується для продовольчих, кормових та технічних цілей. Навряд чи знайдеться ще якась сільськогосподарська культура, яка може зрівнятися з нею щодо різноманітності напрямів її використання, що обумовлено багатством хімічного складу насіння і вегетативної маси цієї високобілкової та олійної рослини. Серед однорічних зернових та бобових культур за вмістом і якістю білка вона займає перше місце, а за кількістю олії поступається лише арахісу. В групі польових олійних культур соя забезпечує найвищий вихід макухи і шроту.

В умовах ведення сучасних інтенсивних систем землеробства серед агротехнічних заходів вирощування сої на зрошуваних землях найбільш трудомісткими і затратними технологічними операціями є способи і глибина основного обробітку ґрунту та дози внесення мінеральних добрив, тому завданням нашого дослідження було встановлення економічно вигідних та екологічно безпечних їх параметрів.

Стан вивчення проблеми. Створити сприятливі агрофізичні властивості, водний і поживний режими ґрунту та фітосанітарний стан посівів – це частина загальної проблеми оптимізації середовища існування сільськогосподарських культур і сої в тому числі.

Саме тому способи і глибина обробітку ґрунту та дози внесення мінеральних добрив повинні коригуватися з урахуванням створення сприятливих агрохімічних, фізичних і біологічних властивостей ґрунту для одержання сходів, росту і розвитку сільськогосподарських культур та формування врожаю [1, 2].

В сучасному світовому землеробстві поряд з традиційними технологіями, активно досліджуються і використовуються способи мінімізації основного обробітку і навіть сівби в попередньо необроблений ґрунт з використанням на добриво післяжнивних решток, як факторів економії невідновлюваних джерел енергії та збереження родючості ґрунтів [3].

Соя пред'являє високі вимоги до родючості ґрунту, особливо до умов мінерального живлення. За даними вітчизняних наукових установ, на формування врожаю насіння сої витрачається велика кількість елементів мінерального живлення, водночас при розрахунку доз внесення азотних добрив під запланований урожай необхідно враховувати, що вона здатна на 50-75%

забезпечувати себе цим елементом живлення за рахунок симбіотичної азотфіксації. Рівень азотного живлення при цьому значною мірою залежить від запасів органічної речовини і ступеня її мінералізації [4].

Завдання основного обробітку в першу чергу полягає у створенні сприятливих параметрів щільності складення, пористості, водопроникності ґрунту, завдяки чому створюються умови для накопичення вологи в кореневмісному шарі, зменшуються непродуктивні втрати та покращується забезпечення рослин водою [5, 6, 7, 8].

Завдання і методика досліджень. Метою нашого дослідження було: розробити оптимальний спосіб та встановити глибину основного обробітку ґрунту, і виявити ефективність сівби в попередньо необроблений ґрунт з визначенням їх впливу на агрофізичні властивості і водний режим темно-каштанового ґрунту за різних доз внесення мінеральних добрив при вирощуванні сої в сівозміні на зрошенні.

Дослідження проводились протягом 2015-2017 років на зрошуваних землях Асканійської державної сільськогосподарської станції Інституту зрошуваного землеробства НААН (ДСДС ІЗЗ НААН) в зоні дії Каховської зрошувальної системи. Ґрунт дослідного поля темно-каштановий, важкосуглинковий, солонцюватий з вмістом гумусу – 2,3%, щільність складення орного шару 1,3 г/см³, вологість в'янення 9,8%, найменша вологоємність 22,4%.

Проведення польового досліду супроводжувалося комплексом супутніх досліджень – облік, вимірювань та спостережень за ростом і розвитком рослин, агрохімічними і агрофізичними аналізами зразків ґрунту і рослин з використанням загальноновизначених в Україні методик та методичних рекомендацій [9,10].

Соя вирощувалася в 4-пільній зернопросапній сівозміні після озимої пшениці з післяжнивним посівом багатокомпонентних сумішок на сидерат. За контроль в досліді прийнята оранка на глибину 28-30 см, яка проводиться в системі диференційованого основного обробітку. У другому варіанті під сою застосовували чизельний обробіток на глибину 12-14 см в системі одноступінного мілкового безполицевого розпушування. У третьому варіанті – чизельний обробіток на глибину 28-30 см на фоні різноглибинного безполицевого розпушування протягом ротації сівозміни. У четвертому варіанті – основний обробіток не проводився починаючи