

ВОДНИЙ РЕЖИМ ЧОРНОЗЕМУ ТИПОВОГО ЗАЛЕЖНО ВІД АГРОТЕХНІЧНИХ ЗАХОДІВ

ГУРТОВЕНКО В.О. – здобувач наукового ступеня доктора філософії

orcid.org/0000-0002-9719-6374

Національний університет біоресурсів і природокористування України

ЦЮК О.А. – доктор сільськогосподарських наук, професор

orcid.org/0000-0001-8789-522X

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Постановка проблеми. Важливий чинник який має безпосередній вплив на об'єми виробництва сільськогосподарської продукції є правильно підібрана система обробітку ґрунту. Традиційні системи обробітку в умовах сьогодення потребують поліпшення, оскільки спостерігаються зміни кліматичних умов. Важливим і актуальним є проведення досліджень із впливу систем основного обробітку ґрунту, на накопичення доступної вологи, що сприяє отриманню високих і сталих урожаїв сільськогосподарських культур, у тому числі й соняшнику [3, 7].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Водний режим ґрунту є дуже важливим при формування врожаїв сільськогосподарських культур. Для рослин вода має значно важливу роль, а саме бере участь в усіх процесах розвитку. Потреба у воді відслідковується упродовж всього онтогенезу рослини, від того моменту коли насіння потрапляє у ґрунт до формування врожаю. Атмосферні опади є основним джерелом води для ґрунту, рідше використовується зрошення. Розподіл опадів упродовж вегетаційного сезону є дуже важливий для всіх рослин, проте часто є нерівномірним, що в кінцевому результаті може нести негативний вплив на продуктивність культур [2].

За даними останніх досліджень Лісостепова зона України має достатню кількість опадів для формування сталих врожаїв, проте є причини за яких кількість опадів зменшується. Нерівномірність поля є однією з причин, а саме те що вода стікає і не затримується. Також за високих температур влітку відбувається фізичне випаровування води з ґрунту [5].

За останні роки самим поширеним обробітком ґрунту під соняшник в Україні є оранка. Проте, останніми роками думки змінюються, оскільки після початку війни змінилась економіка вирощування соняшника в гіршу сторону, а оранка є самим енергоємним та затратним обробітком. Більша частина вчених вважають що саме глибокий обробіток ґрунту впливає позитивно на накопичення ґрунтової вологи [10]. Проте Л. В. Центило заперечує дані думки та вважає що глибина обробітку не має ніякого впливу на накопичення вологи [4].

Так як думки вчених різняться, то дане питання потребує більш детального вивчення та удосконалення систем обробітку ґрунту.

Метою дослідження – встановлення впливу основного обробітку ґрунту та систем землеробства на зміни водних властивостей ґрунту в агроценозі соняшнику.

Матеріали та методика досліджень. Дослідження виконано на дослідному полі ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція» (2022-2023 рр.)

Васильківського району Київської області, у стаціонарному досліді, основою якого є 5-пільна польова сівозміна.

ґрунт дослідного поля – чорнозем типовий середньо суглинковий з вмістом гумусу в оброблюваному шарі 4,39% – 4,53%, рН сольової витяжки 6,8-7,30, ємність поглинання – 31,9 мг.-екв. на 100 г ґрунту, польова вологемність – 28%, вологість стійкого в'янення – 10%. Глибина залягання підґрунтових вод 2-4 м. Загальний азот становить 34,7 мг/кг ґрунту визначений за методикою О. Н. Соколовського, фосфор – 49,7 мг/кг, калій – 122,7 мг/кг за Мачигінім. Варіанти досліджень розміщено систематично, повторність чотирьох разова.

Схема чергування культур у сівозміні: пшениця озима, соняшник, ячмінь, кукурудза на зерно, соя. Дослід двофакторний, фактор А – система землеробства, фактор В – обробіток ґрунту. У сівозміні застосовується три системи землеробства із розрахунку на 1 га сівозмінної площі: промислова (контроль) – гній 12 т + $N_{120}P_{100}K_{100}$; екологічна – гній 12 т + $N_{60}P_{60}K_{50}$ + 3,5 т побічна продукція і маса сидеральних культур та біологічна – гній 12 т + 3,0 т побічна продукція і маса сидеральних культур. Тестовою культурою став соняшник. Застосовували такі добрива: гній, селітра аміачна, нітроаммофоска, суперфосфат гранульований і калій хлористий.

Фактор В – обробіток ґрунту: 1) полицева різноглибинна (контроль) передбачає за ротацію сівозміни чотири оранки і один мілкий обробіток під пшеницю озиму; 2) безполицева різноглибинна передбачає за ротацію сівозміни чотири чизельних обробітки і один мілкий обробіток під пшеницю озиму; 3) диференційована різноглибинна передбачає за ротацію одну оранку під соняшник під сою, ячмінь і кукурудзу на зерно чизельний обробіток ґрунту і під пшеницю озиму – мілкий безполицевий; 4) мілкий обробіток під всі культури сівозміни.

Площа посівної ділянки 96 м² (8 м * 12 м), облікової 70 м² (7 м * 10 м). Повторність досліді – чотириразова.

Дослідження водних властивостей ґрунту проводили на початку та в кінці вегетації за методом: доступні запаси вологи у ґрунті (ДСТУ ISO 16586:2005).

Результати досліджень. На врожайність рослин великий вплив мають водно-фізичні властивості ґрунту, у формуванні яких значна роль належить основному обробітку [8, 9]. Дані наших досліджень виявили певну залежність воднофізичних властивостей ґрунту від способів основного обробітку. Вода належить до найбільш істотних біофізичних факторів, що відіграють величезну роль у формуванні врожаю культур та ґрунтової родючості.

Сприятливі умови забезпечення рослин вологою створюються за оптимальної будови орного шару ґрунту. На польову вологоємність об'єктивно впливали різниця в дозах внесених мінеральних добрив і обробітку ґрунту. Вологоємність зростає у ґрунтах за підвищеної органічної речовини і менша – для мінеральної частини. Ймовірно зростання вологоємності ґрунту відбуватиметься за тих систем землеробства, які пов'язані із збагаченням його органікою.

За біологічної і екологічної системи землеробства польова вологоємність зростає на 11,7-13,5 % порівняно з промисловою (рис. 1).

За диференційованої різноглибинної системи обробітку ґрунту відзначено тенденцію до зростання вологоємності чорнозему типового коливалась у межах

32,0-38,5% до абсолютно сухої маси ґрунту, що становить 90-80% від повної вологоємності. Можемо констатувати на утеплюючому ефекту мульчі, поліпшену збереженість вертикально орієнтованих макробіопор, відсутність плужної підшови і зростаючу водопроникність на ділянках диференційованої системи обробітку ґрунту.

Застосовані у досліді технології вирощування соняшнику та величина природної польової вологоємності ґрунту справили відповідний вплив на запаси доступної вологи у чорноземі типовому, які визначено на початку вегетації та перед збиранням соняшнику.

Проведені дослідження щодо впливу системи основного обробітку чорнозему типового і варіантів систем землеробства на зміни запасів доступної ґрунтової вологи в агрофітоценозі соняшнику наведено на рис. 3.1, 3.2.

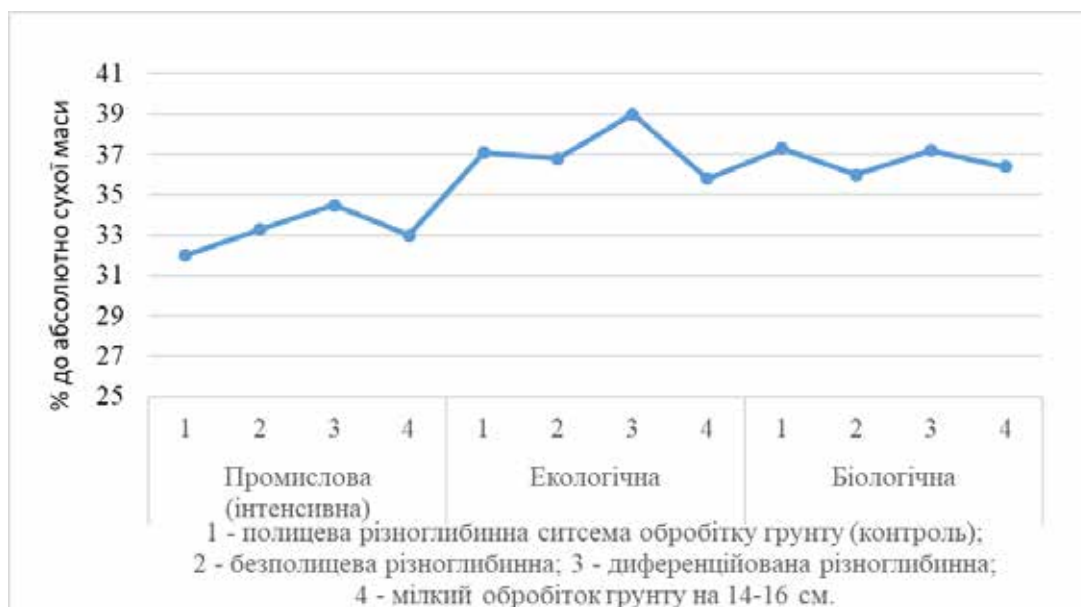


Рис. 1. Польова вологоємність чорнозему типового в оброблюваному шарі ґрунту за вирощування соняшнику, % до абсолютно сухої маси

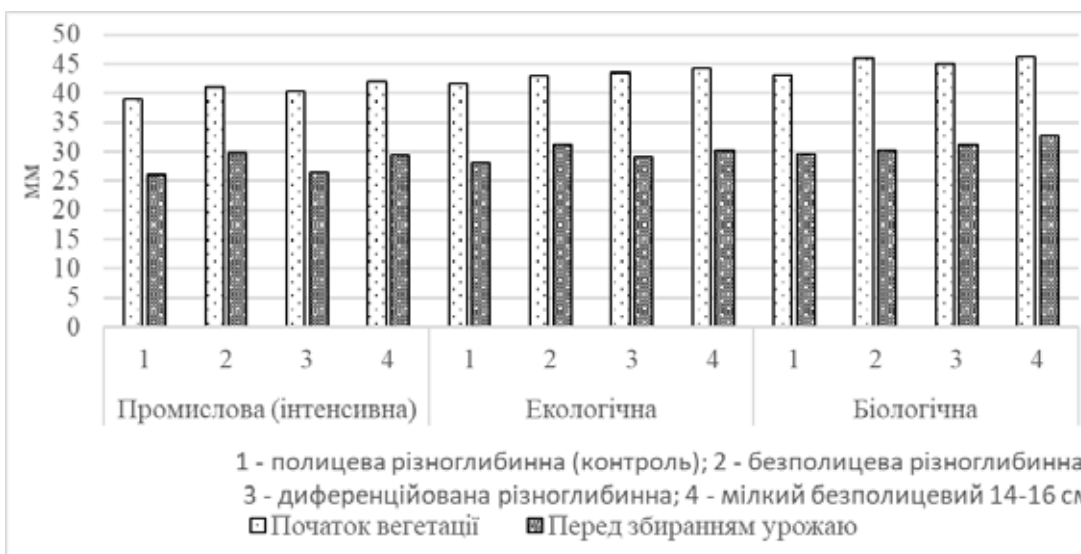


Рис. 2. Запаси доступної вологи в (0-30 см) шарі ґрунту, мм

На період сходів соняшнику в шарі 0-30 см ґрунту істотної різниці у запасах доступної вологи не відмічено. Запаси ґрунтової вологи коливалися від 39,0 до 46,2 мм. Наявність таких запасів доступної вологи знаходилася в оптимальних параметрах. Це є гарантією одержання своєчасних і дружніх сходів та в подальшому нормальному росту і розвитку рослин соняшнику. Істотно вищі запаси доступної вологи у 0-30 см шарі ґрунту спостерігали за мілкого безполицевого обробітку ґрунту у порівнянні з полицевим варіантом. Запас вологи на інших варіантах обробітку ґрунту був на рівні 43 мм.

Найменша кількість вологи накопичувалася на варіанті біологічного землеробства. Підвищені запаси доступної вологи відзначено за промислової на – 9,9 %, екологічної – 5,5 % порівняно із варіантом біологічного землеробства.

На період збирання соняшнику запаси вологи у ґрунті значно зменшилися (рис. 3). У результаті процесів фізичного випаровування, десукції і капілярного підйому вологи із нижніх шарів перемістились у верхню частину ґрунтової товщі. Разом із цим перевага мілкого безполицевого і полицево-безполицевого обробітків над полицевим зберігалась. Більш високим залишковим вологозапасам за застосування безполицевих заходів обробітків сприяла наявність мульчі, що запобігало ґрунтовій волозі від непродуктивного випаровування. За біологічної системи землеробства вміст доступної вологи в орному 0-30 см шарі ґрунту на початку вегетації знаходилося на рівні 40,6 мм, на варіантах екологічного і інтенсивного землеробства вміст вологи знаходився в межах 43-45 мм, що перевищує біологічну модель.

Вміст доступної вологи на початку вегетації рослин соняшнику в шарі (0–100 см) суттєво відрізнявся за системами землеробства та обробітку ґрунту (рис. 3). У період початкового росту варіант мілкого безполицевого обробітку ґрунту істотно переважав за вмістом запасів доступної вологи на 2,9% порівняно з полицевою різноглибинною системою. Значно високими кінцевими

вологозапасами за мілкого безполицевого обробітку сприяла наявність мільчі і кращий розвиток листкового апарату, які затіяли ґрунту, охороняли ґрунтову вологу від непродуктивного випаровування [5]. За промислової системи землеробства вміст доступної вологи в метровій товщі перевищував на 16,7% порівняно з біологічним землеробством.

На період збирання запаси доступної вологи зменшилися як через використання вологи у процесі вегетації соняшнику, так і через випаровування її з ґрунту, відповідно біологічної системи землеробства це становило 70 мм, за екологічної системи – 76 мм, інтенсивної – 77 мм. Різниця між системами землеробства обумовлена різною насиченістю поживними речовинами та наявністю бур'янами.

Водні властивості, як один із чинників надходження, акумуляції вологи в ґрунті залежать від агрофізичних властивостей. Волога атмосферних опадів потрапляє у верхній шар ґрунту порами великих розмірів і тріщинами, незалежно від його об'ємної маси. Наступні етапи міграції вологи у ґрунт певною мірою обумовлені щільністю складення. Розпушений ґрунт вбирає вологу повніше однак звільняється від неї швидше, ніж ущільнений [1].

Встановлено середній прямий не істотний зв'язок між пористістю ґрунту і запасами доступної вологи на початку вегетації соняшнику ($r=0,39\pm 0,29$). На кінець вегетації соняшнику зафіксовано обернений слабкий зв'язок пористості ґрунту та запасів доступної вологи: коефіцієнт кореляції ($r=-0,25\pm 0,30$).

Висновки. На чорноземах типових найвищі запаси доступної вологи в ґрунті формуються за безполицевих обробітків. Сприятливі умови для збереження і накопичення доступної вологи відзначено за інтенсивної та екологічної системи землеробства за безполицевих варіантів основного обробітку ґрунту. Утримання вологи ґрунтом покращується завдяки створенню дрібногрудкуватого шару ґрунту.

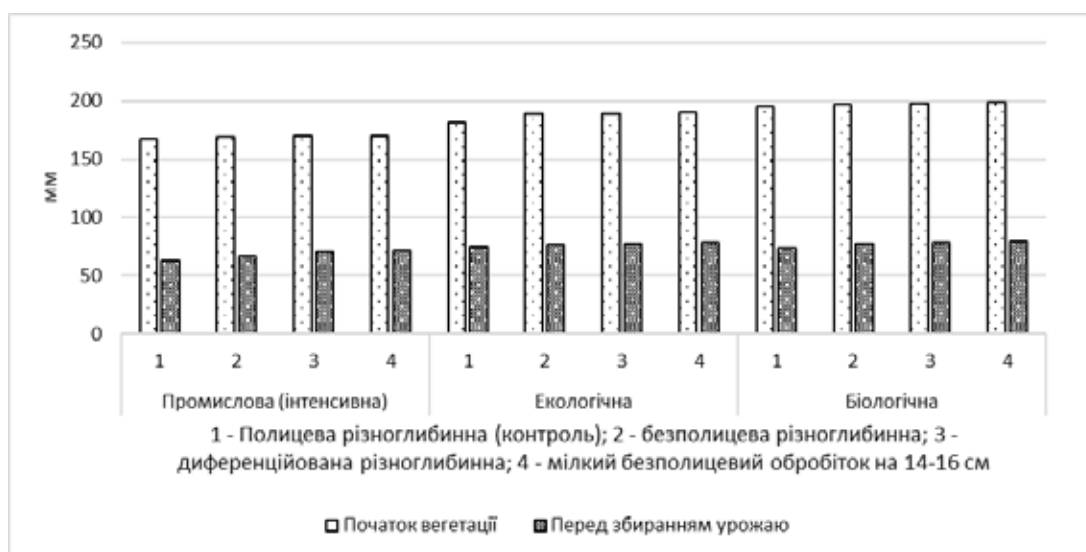


Рис. 3. Запаси доступної вологи в (0–100 см) шарі ґрунту, мм

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Наукові основи систем землеробства / С. П. Танчик, О. А. Цюк, Л. В. Центилю. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2015. 314 с.
2. Петренко С. В. Водний режим ґрунтів під посівами кукурудзи залежно від основного обробітку ґрунту. Вісник СНАУ. 2020. Вип. 3(41). С. 23-28.
3. Танчик С. П., Бабенко А. І. Вплив забур'яненості посівів соняшнику на водний режим ґрунту. Вісник аграрної науки. 2020. № 2. С. 24-29.
4. Центилю Л. В. Вологозабезпеченість буряків цукрових залежно від систем обробітку ґрунту та удобрення. Наукові доповіді НУБіП України. 2019. № 5. URL : <https://doi.org/10.31548/dopovidi2019.05.010>
5. Цюк О. А. Вологозабезпеченість буряків цукрових за різних систем землеробства. Цукрові буряки. 2010. № 3. С. 20-22.
6. Черенков А. В., Шевченко М. С. Ткаліч І. Д. та ін. Рекомендації по вирощуванню соняшника. Дніпропетровськ. 2011. 14 с.
7. Capehart T., Allen E., Bond J. K. Feed Outlook No. (FDS-14D). Economic Research Service, USDA. April, 2014. P. 17.
8. Cluster and principle component analyses of maize accessions under normal and water stress conditions / S. B. M. Hafiz et al. Journal of Agricultural Sciences. 2015. Vol. 60. No. 1. P. 33-48.
9. Tsyliuryk O.I., Shevchenko S.M., Shevchenko O.M. et al. Effect of the soil cultivation and fertilization on the abundance and species diversity of weeds in corn farmed ecosystems. Ukrainian J.of Ecology. 2017. № 7 (3) S. 154-159.

REFERENCES:

1. *Naukovi osnovy system zemlerobstva* (2015). [Scientific foundations of farming systems]. / S. P. Tanchyk, O. A. Tsyuk, L. V. Tsentylo. Vinnytsia: TOV «Nilan-LTD», 314. [in Ukrainian]
2. Petrenko S. V. (2020). *Vodnyi rezhyim gruntiv pid posivamy kukurudzy zalezno vid osnovnoho obrobittku gruntu* [Water regime of soils under corn crops depending on the main tillage]. Visnyk SNAU. 3(41). 23-28. [in Ukrainian]
3. Tanchyk S. P., Babenko A. I. (2020). *Vplyv zaburianeosti posiviv soniashnyku na vodnyi rezhyim gruntu* [The influence of weediness of sunflower crops on the water regime of the soil]. Visnyk ahrarynoi nauky. 2. 24-29. [in Ukrainian]
4. Tsentylo L. V. (2019). *Volohozabezpechenist buriakiv tsukrovykh zalezno vid system obrobittku hruntu ta udobrennia* [Moisture availability of sugar beets depending on tillage and fertilization systems]. Naukovi dopovidi NUIP Ukrainy. 5. URL : <https://doi.org/10.31548/dopovidi2019.05.010>. [in Ukrainian]
5. Tsyuk O. A. (2010). *Volohozabezpechenist buriakiv tsukrovykh za riznykh system zemlerobstva* [Moisture availability of sugar beets under different farming systems]. Tsukrovi buriaky. 3. 20-22. [in Ukrainian]
6. Cherenkov A. V., Shevchenko M. S. Tkalych I. D. et al. (2011). *Rekomendatsii po vyroshchuvanniu soniashnyka* [Recommendations for growing sunflower]. Dnipropetrovsk. 14. [in Ukrainian]
7. Capehart T., Allen E., Bond J. K. (2014). Feed Outlook No. (FDS-14D). Economic Research Service, USDA. April, 17.

8. Cluster and principle component analyses of maize accessions under normal and water stress conditions / S. B. M. Hafiz et al. Journal of Agricultural Sciences. 2015. 60. 1. P. 33-48.
9. Tsyliuryk O.I., Shevchenko S.M., Shevchenko O.M. et al. (2017). Effect of the soil cultivation and fertilization on the abundance and species diversity of weeds in corn farmed ecosystems. Ukrainian J.of Ecology. 7 (3) 154-159. [in Ukrainian]

Гуртовенко В.О., Цюк О.А. Водний режим чорнозему типового залежно від агротехнічних заходів

Мета. Встановлення впливу основного обробітку ґрунту та систем землеробства на зміни водних властивостей ґрунту в агроценозі соняшнику.

Методи. Польовий, статистичний (статистична обробка результатів досліджень), порівняльно-розрахунковий.

Результати. Дослідженнями встановлено, що запаси доступної вологи залежать від систем землеробства та обробітку ґрунту. Слід зауважити, що застосування систем основного обробітку ґрунту створює оптимальну будову орного шару є одним із дієвих заходів накопичення вологи. На період початку сходів рослин соняшнику найвищі запаси доступної вологи у орному 0-30 см і метровому (0-10 см) шарах ґрунту були за безполіцевих обробітків. Найнижчі запаси доступної вологи відзначено за поліцевої різноглибинної системи основного обробітку ґрунту. Застосування безполіцевих обробітків формується оптимальна будова орного шару ґрунту, подрібненні рослинні залишки пшениці озимої створюють на поверхні його мульчуючий шар, що захищає від випаровування вологи. За поліцевої різноглибинної системи обробітку здійснюється розпушування і кришення орного шару ґрунту. Встановлено, що полова вологоємність ґрунту зростає на 11,7-13,5% за біологічної та екологічної системи землеробства порівняно з інтенсивною. За диференційованої системи обробітку польова вологоємність ґрунту мала тенденцію до зростання у межах 32,0-38,5% до абсолютно сухої маси ґрунту.

Висновки. На чорноземах типових найвищі запаси доступної вологи в ґрунті формуються за безполіцевих обробітків. Сприятливі умови для збереження і накопичення доступної вологи відзначено за інтенсивної та екологічної системи землеробства за безполіцевих варіантів основного обробітку ґрунту. Утримання вологи ґрунтом покращується завдяки створенню дрібногрудкуватого шару ґрунту.

Ключові слова: соняшник, обробіток ґрунту, запаси вологи, інтенсивна, екологічна, сівозміна.

Hurtovenko V.O., Tsiuk O.A. Water regime of a typical chernozem depending on agricultural technical measures

Purpose. Establishing the influence of the main tillage and farming systems on changes in soil water properties in sunflower agrocenosis.

Methods. Field, statistical (statistical processing of research results), comparative and calculation.

The results. Research has established that reserves of available moisture depend on farming systems and tillage. It should be noted that the use of systems of basic tillage creates an optimal structure of the plow layer and is one of the effective measures of moisture accumulation. At the

beginning of the germination of sunflower plants, the highest reserves of available moisture in the arable 0-30 cm and meter (0-10 cm) layers of the soil were under no-shelf cultivation. The lowest reserves of available moisture were noted for the shelf multi-depth system of the main tillage. The application of shelf-free cultivation creates an optimal structure of the arable layer of the soil, crushed plant residues of winter wheat create a mulch layer on its surface that protects against moisture evaporation. Under the shelf multi-depth cultivation system, loosening and crumbling, crumbling of the arable layer of the soil is carried out. It was established that the semi-moisture capacity of the soil increased by 11.7-13.5% under the biological and ecolog-

ical farming system compared to the intensive one. Under the differentiated cultivation system, the field moisture content of the soil had a tendency to increase within the range of 32.0-38.5% to the completely dry mass of the soil.

Conclusions. On typical chernozems, the highest reserves of available moisture in the soil are formed during tillage. Favorable conditions for the preservation and accumulation of available moisture were noted for the intensive and ecological system of agriculture with no-shelf variants of the main tillage. Soil moisture retention improves due to the creation of a fine-grained soil layer.

Key words: sunflower, tillage, moisture reserves, intensive, ecological, crop rotation.