

ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ ТА ГУСТОТИ СТОЯННЯ СОНЯШНИКУ НА ВОДНИЙ РЕЖИМ ҐРУНТУ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ СТЕПУ УКРАЇНИ

Г. В. ПІНЬКОВСЬКИЙ, аспірант*,

E-mail: gena10.05.1979@ukr.net

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Анотація. У статті наведені результати наукових досліджень з впливу строків сівби та густоти стояння соняшника на водний режим ґрунту в Правобережному Степу України. Дослідження проводилися на Кіровоградській ДСГДС НААН України, яка знаходиться у чорноземній зоні Правобережного Степу України і кліматичні умови станції є типовими для даного регіону.

Дослідженнями встановлено, що кількість доступної вологи в шарі ґрунту 0-10 см на період третього строку сівби була меншою порівняно з першим і другим, відбулося поступове зменшення кількості доступної рослинам вологи у посівному шарі ґрунту. Також встановлено, що запаси доступної рослинам вологи в метровому шарі ґрунту перед сівбою, у фазі цвітіння та перед збиранням були неоднаковими у роки досліджень і змінювалися за строками сівби та залежали від густоти стояння рослин. Особливого значення для рослин соняшника набуває вміст доступної вологи в 0-100 см шарі ґрунту після утворення кошиків. В цей період соняшник інтенсивно споживає доступну вологу з більш глибоких шарів ґрунту. Після цвітіння ростові процеси у рослин соняшника призупиняються, уповільнюється використання вологи з ґрунту. У цей час посилюються процеси наливання та дозрівання насіння, відбувається накопичення олії в сім'янках, рослини соняшника не потребують такої кількості вологи, як у початковій періоді росту і розвитку. Встановлено, що рівень продуктивності соняшника значною мірою визначається умовами водного режиму ґрунту. Водний режим формується погодними умовами, величиною запасів вологи в ґрунті, кількістю та інтенсивністю опадів за рік, у т.ч. і за вегетативний період. Значною мірою водний режим ґрунту залежить від морфологічних особливостей гібридів, густоти стояння рослин, строків сівби та технології вирощування. За цих умов густина рослин у 60 тис га сприяє економній витраті вологи на формування одиниці врожаю з гектара. Найвищу врожайність насіння забезпечив гібрид LG 55.82 за першого строку сівби – 3,85 т / га.

Враховуючи щорічне варіювання погодних умов весняного періоду сівби, її слід проводити диференційовано із врахуванням водного та теплового режимів. Високі запаси вологи в ґрунті протягом вегетації слугують передумовою високих врожайів рослин соняшника.

Ключові слова. Напрями підготовки, спеціальності у сфері землеустрою, природничі науки.

* Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор кафедри землеробства та гербології, член-кореспондент НААН України С. П. Танчик

Актуальність.

Соняшник (*Helianthus annuus*) – найважливіша олійна культура в Україні та Світі.

З виробничої практики і наукових досліджень відомо, що загальне водоспоживання соняшнику протягом вегетації становить від 3000 до 6000 м³/га. В умовах достатнього і надмірного зволоження соняшник використовує вологу ґрунту неефективно, в посушливих умовах – дуже раціонально (Никитчин Д. И., 1993).

Накопичення і раціональне використання ґрунтової вологи найбільш актуальне в Степовій зоні з недостатнім і нестійким зволоженням, де сумарні втрати її на стік і непродуктивне випаровування сягають половини річної норми опадів. За високого антропогенного навантаження водний режим ґрунту може значно погіршуватися, тому досить важливим є нагромадження запасів вологи в нижній частині кореневмісного шару (100–150 см), звідки вона поступово переміщується у висхідному напрямку під дією градієнтів різної природи (Десятник Л.М., Циліорик О.І., 2017).

Ґрунт є єдиним посередником, через який можна впливати на розвиток рослин та створенням в ньому надійного запасу вологи. Саме ґрунтові запаси води в більшості випадків виступають першопричиною низької або високої продуктивності соняшника.

Дослідження показали, що чим краще посіви забезпечені вологою, тим вищий врожай насіння формують рослини. При цьому вирішальну роль відіграють опади осінньо-зимового періоду і першої половини вегетації (Пустовойт В. С., 1972).

За період вегетації соняшник використовує від 3000 до 6000 т води з 1 га. Вирішальне значення для форму-

вання повноцінного врожаю має вологозабезпеченість соняшника у фазі цвітіння і наливання насіння (критичний період) (Морозов В.К., 1959).

Продуктивність соняшнику великою мірою залежить від густоти посіву та строків сівби. Оптимальною вважається густина, за якої створені належні умови для росту і розвитку кожної рослини і є можливість отримати високий врожай з одиниці площі. Залежно від сорту або гібрида, ґрунтово-кліматичної зони, погодних умов року, зокрема, вологозабезпеченості, оптимальна густина стеблостою може різнитися (Никитчин Д. И., 1993).

Густоту посіву потрібно встановлювати з урахуванням показників запасів вологи в метровому шарі ґрунту на час сівби. Чим менші запаси вологи в ґрунті, тим менша повинна бути густина стояння рослин.

Використання вологи посівами соняшнику певною мірою можна регулювати строками сівби. Оптимізація вологозабезпечення за рахунок висівання гібридів соняшнику в найбільш доцільні строки дає можливість рослинам формувати вищу продуктивність.

Матеріали і методи досліджень.

Дослідження проводилися на Кіровоградській ДСГДС НААН, яка знаходиться у чорноземній зоні Правобережного Степу України. Основною відмінною ґрунтового покриву є чорноземи звичайні. Вміст гумусу складає 4,72 %, азоту, що легко гідролізується – 104, рухомого фосфору – 191 та обмінного калію – 142 мг на кілограм ґрунту. Реакція ґрунтового розчину рН_{сол.} – 5,8.

Кліматичні умови Кіровоградської ДСГДС є типовими для Північного Степу України з помірним

континентальним кліматом. Середня багаторічна сума опадів складає 499 мм за рік. Погодні умови в роки проведення досліджень відрізнялися від середніх багаторічних, що привело до недобору урожаю соняшника.

Дослідження і обліки проводились згідно із загальноприйнятими методиками. Динаміку вологи в ґрунті визначали перед сівбою, у фазі цвітіння і перед збиранням урожаю термостатно-ваговим методом. Ґрунтові зразки відбирали пошарово через кожні 10 см.

Результати досліджень та їх обговорення.

Проведені дослідження дозволили встановити, що запаси доступної вологи в метровому шарі ґрунту на час сівби суттєво вплинули на динаміку появи сходів: у 2016 році за першого строку сівби – 5-6 °С на глибину заробки насіння (6 квітня) становили 181,9 мм, за другого – 7-8 °С (10 квітня) — 178,8 мм, за третього – 9-10 °С (13 квітня) — 175,0 мм; у 2017 році відповідно за першого строку сівби – 5-6 °С (7 квітня) становили 176,5 мм, за другого – 7-8 °С (12 квітня) – 174,5 мм, за третього – 9-10 °С (28 квітня) – 171,1 мм; у 2018 році відповідно за першого строку сівби – 5-6 °С (6 квітня) становили 177,5 мм, за другого – 7-8 °С (12 квітня) — 163,2 мм, за третього – 9-10 °С (24 квітня) – 163,0 мм (табл. 1).

Протягом 2016 - 2018 років досліджень тривалий час запаси вологи

у 0-10-сантиметровому шарі ґрунту залишалися високими (табл. 2). Це пояснюється невисокими температурами у цей період, компенсацією підвищеною відносною вологістю повітря, невисокою випаровуваністю вологи з ґрунту та випадаючими опадами в цей період.

У разі, коли опадів випадає мало, а відносна вологість повітря була низькою (2017-2018 рік), відбувається закономірне зменшення запасів води в ґрунті (валові і доступні для рослин) від першого до третього строків сівби. За сівби у третій декаді квітня (третьій строк сівби – 24-28 квітня) настає зменшення валових запасів та кількості доступної рослинам води у посівному шарі ґрунту.

У проведених дослідях кількість доступної рослинам води в шарі ґрунту 0–10 см становила на час третього строку сівби 23,6 мм проти 25,0 і 24,4 мм відповідно за першого і другого строків сівби, тобто відбувалося поступове зменшення кількості доступної рослинам води у посівному шарі ґрунту.

За період від сівби до цвітіння кошиків посіви використовують відносно небагато вологи з ґрунту – в межах 70-85 мм. Так, у період від сівби до появи масових сходів, коли ґрунт не покритий зеленою рослинністю, посіви випаровують від 2 до 4 мм/га за добу. Після активації ростових процесів і змикання ряд-

1. Вміст доступної рослинам вологи в шарі ґрунту 0–100 см на час сівби соняшнику

Строк сівби	Доступна рослинам волога, мм			
	2016	2017	2018	середнє
Перший – 5-6 °С	181,9	176,5	177,5	178,6
Другий – 7-8 °С	178,8	174,5	163,2	172,1
Третій – 9-10 °С	175,0	171,1	163,0	169,7

2. Вміст доступної рослинам вологи в шарі ґрунту 0–10 см на час сівби соняшнику

Строк сівби	Доступна рослинам волога, мм			
	2016	2017	2018	середнє
Перший – 5-6 °С	25,0	25,3	24,9	25,0
Другий – 7-8 °С	24,9	24,2	24,1	24,4
Третій – 9-10 °С	24,8	23,1	22,9	23,6

ків випаровування вологи з поверхні ґрунту зменшується, але істотно зростає споживання води рослинами. Після формування кошиків і до початку дозрівання насіння витрати води становлять приблизно 100-120 мм, а з початку дозрівання до повної стиглості насіння – використовується ще близько 100-130 мм вологи (Картамышев Н.И., Тимонов В.Ю., Зеленин А.В., 2008). Дослідження свідчать, що запаси доступної рослинам вологи в метровому шарі ґрунту перед сівбою, у фазі цвітіння та перед збиранням були неоднаковими у роки досліджень й змінювалися за строка-

ми сівби та залежали від густоти стояння рослин (табл. 3).

Так, за середніми даними 2016-2018 рр. за першого строку сівби – 5-6 °С і густоті стояння рослин 50 тис на гектар, у посівах гібридів Форвард, LG 56.32, LG 54.85, LG 55.82 запаси доступної вологи в шарі ґрунту 0-100 см у фазі цвітіння становили 124 мм, перед збиранням становили 112 мм, за другого строку сівби – 7-8 °С – 118 мм, перед збиранням становили 113 мм, за третього строку сівби – 9-10 °С – 117 мм, перед збиранням становили 112 мм. Найвищими запаси доступної для рослин вологи в

3. Вміст доступної вологи в 0-100см шарі ґрунту, мм, залежно від строків сівби і густоти стояння рослин (середнє за 2016-2018 рр.)

Гібрид (А)	Строк сівби (В)	Вміст доступної вологи для рослин у шарі ґрунту 0-100 см, мм					
		Цвітіння			Перед збиранням		
		50	60	70	50	60	70
Форвард (контроль)	1	124	127	125	112	115	113
	2	118	121	120	113	114	114
	3	117	121	119	112	113	113
LG 56.32	1	124	127	125	112	115	113
	2	118	121	120	113	114	114
	3	117	121	119	112	113	113
LG 54.85	1	124	127	125	112	115	113
	2	118	121	120	113	114	114
	3	117	121	119	112	113	113
LG 55.82	1	124	127	125	112	115	113
	2	118	121	120	113	114	114
	3	117	121	119	112	113	113

шарі ґрунту 0-100 см., у посівах гібридів Форвард, LG 56.32, LG 54.85, LG 55.82 були за густоти стояння рослин 60 тис на гектарі, за першого строку сівби – у фазі цвітіння становили 127 мм, перед збиранням – 115 мм, за другого строку сівби – 121 мм, перед збиранням – 114 мм, за третього строку сівби – 121 мм, перед збиранням – 113 мм. У разі збільшення густоти стояння рослин до 70 тис на гектар, запаси доступної для рослин вологи в шарі ґрунту 0-100 см становили за першого строку сівби – у фазі цвітіння 125 мм, перед збиранням – 113 мм, за другого строку сівби –

120 мм, перед збиранням – 114 мм, за третього строку сівби – 119 мм, перед збиранням – 113 мм.

Вміст продуктивної вологи у шарі ґрунту 0–100 см для росту і розвитку рослин особливого значення набуває після фази утворення кошиків, коли соняшник інтенсивно споживає продуктивну вологу з глибоких шарів ґрунту.

У зв'язку з тим, що після фази цвітіння ростові процеси у рослин соняшнику призупиняються інтенсивність використання вологи з шару ґрунту 0–100 см послаблюється. У цей час посилюються процеси наливання насіння та накопичення олії в

4. Урожайність гібридів соняшнику залежно від строків сівби і густоти стояння рослин, т / га (середнє за 2016-2018 рр.)

Гібрид	Рік	Температура ґрунту 5-6 ⁰ С			Температура ґрунту 7-8 ⁰ С			Температура ґрунту 9-10 ⁰ С		
		Густота стояння рослин, тис. шт./га								
		50	60	70	50	60	70	50	60	70
Форвард (контроль, стандарт)	2016	2,70	2,62	2,65	2,87	2,74	2,41	2,79	2,73	2,70
	2017	3,02	2,91	2,66	3,27	3,29	2,79	3,21	3,37	3,27
	2018	3,12	3,29	2,99	2,82	2,93	3,06	2,87	3,17	2,81
	середнє	2,94	2,94	2,76	2,98	2,98	2,75	2,95	3,09	2,92
LG 56.32	2016	2,79	2,75	2,68	3,06	3,62	3,29	3,24	3,41	3,35
	2017	3,11	3,42	3,56	3,19	3,47	3,23	3,30	3,55	3,7
	2018	3,46	3,76	3,46	3,28	3,51	3,33	3,53	3,90	3,30
	середнє	3,12	3,30	3,23	3,17	3,5	3,28	3,35	3,62	3,45
LG 54.85	2016	3,26	3,50	3,00	3,33	3,33	3,18	3,23	3,12	2,93
	2017	3,49	3,69	3,62	3,7	3,99	3,52	3,98	4,10	3,58
	2018	3,53	3,74	3,41	3,37	3,24	3,27	3,58	3,63	3,15
	середнє	3,42	3,64	3,34	3,46	3,51	3,32	3,59	3,61	3,22
LG 55.82	2016	3,22	3,27	2,70	3,26	3,21	3,38	3,28	2,96	3,38
	2017	3,95	4,04	3,74	3,91	4,16	3,54	3,69	3,98	3,59
	2018	3,74	4,24	3,58	3,47	3,83	3,84	3,86	3,99	3,79
	середнє	3,63	3,85	3,33	3,54	3,73	3,58	3,60	3,64	3,58
НІР 05, т/га для	фактора А 0,13 фактора В 0,11 фактора С 0,11 загальна АВС 0,40									

сім'янках, але рослини вже не потребують такої кількості ґрунтової вологи, як у початкові періоди росту і розвитку (Дьяков А. Б., Фенелонова Т. М., Гуляева И. П., 1986).

У польових умовах спостерігаються випадки різкого зниження урожайності культурних рослин як від нестачі, так і від надлишку вологи в ґрунті.

Загалом за три роки досліджень найвища урожайність гібридів LG 5582, LG 54.85, LG 56.32, Форвард була одержана за густоти 60 тис. За першого строку сівби (6-7 квітня) урожайність гібридів LG 5582, LG 54.85, LG 56.32, Форвард склала відповідно 3,85, 3,64, 3,30, 2,94 т/га. Урожайність за сівби у другий строк (10-12 квітня) у гібридів LG 56.32, Форвард була вищою в порівнянні з першим строком і становила 3,5-2,98 т/га., а у гібриду LG 5582 та LG 54.85 нижчою, але не суттєво, й склала 3,73-3,51 т/га. Сівба в третій строк (13-28 квітня) становила у гібриду LG 55.82 3,64 т/га, LG 54.85 – 3,61 т/га, LG 56.32 – 3,62 т/га., Форвард – 3,09 т/га.

Проведені дослідження показали, що середня урожайність гібридів соняшнику в 2017-2018 році була вища за рахунок раціонального використання вологи ґрунту порівняно з неефективним використанням у 2016 році.

Висновки та перспективи.

Рівень продуктивності соняшнику великою мірою визначається умовами водного режиму ґрунту.

Водний режим рослин соняшнику формувався залежно від погодних умов, величини запасів вологи в ґрунті і кількості опадів за вегетаційний період у роки досліджень, морфобіологічних особливостей гібридів, густоти стояння рослин, строків сівби.

За цих умов густота рослин 60 тис./га сприяє економнішій витраті вологи формуванню найвищої урожайності.

Найвищу урожайність насіння (3,85 т/га) забезпечив гібрид LG 55.82 за першого строку сівби. Гібрид LG 54.85 сформував урожайність насіння 3,64 т/га за сівби у перший строк. За сівби у третій строк урожайність насіння гібриду LG 56.32 становила 3,62 т/га.

Гібрид Форвард сформував найвищу урожайність 3,09 т/га за третього строку сівби.

Враховуючи щорічне відхилення погодних умов весняного періоду від середньо багаторічних показників, сівбу потрібно диференціювати із врахуванням водного режиму й температури ґрунту.

Достатні запаси вологи протягом вегетації слугують передумовою найважливішого фактора – високої урожайності.

References

1. Volf, V. H. (1972). *Soniashnyk [Sunflower]*. Kyiv: Derzhsilhospvydav, 228.
2. Desiatnyk, L. M., Tsyliuryk, O. I. (2017). *Vodnyi rezhym gruntu v posivakh soniashnyku [Water regime of the soil in sunflower sowing]*. *Ahrobiznes sohodni*, 8., 34–40.
3. Dospelkhov, B. A. (1985). *Metodyka polevoho opyta [Methods of field experience]* Moscow: Ahropromyzzdat, 315.
4. Diakov, A. B. (1986). *Osobennosti vodopotrebleniya posevov podsolnechnyka v svyazi s yzmenenyem dostupnosti vlahy v techenye vehetatsyy [Features of water consumption of sunflower sowing dueto changes in the availability of moisture during the growing season]*. *VNYIMK. Krasnodar*, 15., 51–62.
5. Kartamyshev, N. Y. (2008). *Pryemy byolohyzatsyy pry vzdelyvanuy podsolnechnyka [Methods of biologization in the cultivation of sunflower]* *Zemledelye*, 8., 39-40.

6. Morozov, V. K. (1959). Podsolnechnyk [Sunflower], 228.
7. Nesterchuk, V. V. (2017). Produktivnist hibrydiv soniashnyku zalezno vid hustoty stoiannia roslyn ta mikrodoobryv v umovakh pivdnia Ukrainy [The productivity of sunflower hybrids depending on the density of plants and microfertilizers in the conditions of southern Ukraine]. Kherson, 199.
8. Nykytchyn, D. Y. (1993). Podsolnechnyk [Sunflower]. Kyiv: Urozhai, 192.
9. Pustovoit, V. S. (1975). Podsolnechnyk [Sunflower]. Moscow: Kolos, 591.

G. V. Pinkovsky (2019). Influence of the sowing time and the density of the sunflower's standing on the water regime of soil in the right-bank steppe of Ukraine. PLANT AND SOIL SCIENCE, 10(2): 34–40

Abstract. The article presents the results of scientific research on the influence of sowing terms and the density of sunflower standing on the water regime of the soil in the Right-bank Steppe of Ukraine. The research was carried out at the Kirovohrad DHSGDS NAAS of Ukraine, which is located in the chernozem zone of the Right Bank Steppe of Ukraine. Climatic conditions are typical for a given region.

Research has established that the amount of available moisture in the soil layer 0-10 cm in the third term of sowing was lower than in the first and second, there was a gradual decrease in the number of available moistures in topsoil. The reserves of available moisture in the meter layer of soil before sowing, in the phase of flowering and before harvesting differed from year to year and depended on the time of sowing and the density of plants standing. Of importance for sunflower plants is the content of available moisture in the 0-100 cm layer of soil after the flowerbud stage. During this period sunflower intensively consumes available moisture from deeper layers of soil. After flowering, growth processes in sunflower plants are suspended, and the use of moisture from the soil is slowed down. At this time enhanced the formation and maturation of seeds and the accumulation of oil in achenes. Plants do not require such amount of moisture, as in the initial periods of growth and development.

It has been established that the level of sunflower productivity is largely determined by the conditions of the water regime of the soil. The water regime is formed by weather conditions, the amount of moisture reserves in the soil, the amount and intensity of precipitation per year, incl. and for the vegetative period. To a large extent, the water regime of the soil depends on the morphological characteristics of the hybrids, the density of plant standing, the timing of sowing, and the technology of cultivation. Under these conditions, the density of plants at 60 thousand / ha contributed to the economic consumption of moisture to form a unit of yield per hectare. The highest yield was provided by the hybrid LG 55.82 for the first sowing term – 3.85 t / ha.

Given the annual variation of weather conditions, spring, sowing should be made with regard to water and thermal regimes. High moisture reserves in the soil during vegetation are a prerequisite for high yields of sunflower seeds.

Keywords: sunflower, hybrids, sowing time, density of plants standing, water regime of the soil, crop productivity