

7. Марченко Т.Ю. Прояв гетерозису за ознакою «маса 1000 насінин» у гібридів сої в умовах зрошення півдня України. Таврійський науковий вісник. 2012. Випуск 80. С. 114–118.
8. Жученко А.А. Адаптационный потенциал культурных растений (эколого-генетические основы). Кишинев: Штиница, 1999. 768 с.
9. Сокол Т.В., Петренкова В.П., Кобизева Л.Н. Екологічна пластичність та стабільність зразків генофонду гороху за стійкістю до хвороб та шкідників. Селекція і насінництво. 2012. Випуск 101. С. 20–29.
10. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
11. Літун П.П., Кириченко В.В., Петренкова В.П., Коломацька В.П. Системний аналіз в селекції польових культур. Харків, 2009. 351 с.
12. Методические указания по изучению коллекции зерновых бобовых культур / Н.И. Корсаков, О.А. Адамова и др. Л.: 1975. 59 с.
13. Широкий уніфікований класифікатор роду *Glycine* max. (L.) Merr. Кобизева Л.Н., Рябчун В.К., Безугла О.М. [та ін.]. УААН, Ін-т рослинництва ім. В.Я. Юр'єва. Х., 2004. 37 с.
14. Пакудин В.З. Оценка экологической пластичности сортов. Генетический анализ количественных признаков с помощью математико-статистических методов. М.: ВНИИТЭИСХ, 1973. С. 40–44.

УДК 631. 4: 633.4:11:631.6(477.72)

ДИНАМІКА ВОДНОГО РЕЖИМУ ҐРУНТУ ПІД ЧАС ВИРОЩУВАННЯ ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО НА НЕПОЛИВНИХ І ЗРОШУВАНИХ ЗЕМЛЯХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

Рудік О.Л. – к. с.-г. н., доцент,
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

У статті відображено результати досліджень з установлення динаміки водного режиму ґрунту під час вирощування льону олійного на неполивних і зрошуваних землях півдня України. Доведено, що полицева зяблева оранка на 20–22 см з наступним рекомендованим доповсівним обробітком темно-каштанового ґрунту забезпечує на час сівби льону олійного задовільну будову орного шару. Щільність складення підорного шару в межах 1,41–1,44 г/см³ зумовлює необхідність у польових сівознах періодичного розпушування підорних горизонтів. Сумарне водоспоживання льону олійного змінюється в межах від 1080 до 2120 м³/га за рахунок значних коливань як запасів ґрунтової вологи, так й опадів. За цих умов проявляється висока стабілізуюча роль зрошення, частка якого в сумарному водоспоживанні культури становить близько 40%. Унесення мінеральних добрив сприяє більш економному витрачанняю вологи.

Ключові слова: льон олійний, зрошення, щільність складення, шпаруватість, водоспоживання, ефективність зрошення.

Рудик А.Л. Динамика водного режима почвы при выращивании льна масличного на неполивных и орошаемых землях юга Украины

В статье отражены результаты исследований по установлению динамики водного режима почвы при выращивании льна масличного на неполивных и орошаемых землях юга Украины. Доказано, что зяблевая вспашка с оборотом пласта на 20–22 см и последующей рекомендованной допосевной обработкой темно-каштановой почвы обеспечивает на время посева льна масличного удовлетворительную структуру пахотного слоя. Плотность сложения подпахотного слоя в пределах 1,41–1,44 г/см³ обуславливает необходи-

мость в полевых севооборотах периодического рыхления подпахотных горизонтов. Суммарное водопотребление льна масличного изменяется в пределах от 1080 до 2120 м³/га за счет значительных колебаний как запасов почвенной влаги, так и осадков. В этих условиях проявляется высокая стабилизирующая роль орошения, доля которого в суммарном водопотреблении культуры составляет около 40%. Внесение минеральных удобрений способствует более экономному расходу влаги.

Ключевые слова: лен масличный, орошение, плотность сложения, скважность, водопотребление, эффективность орошения.

Rudik O.L. Dynamics of the soil water regime during the cultivation of oil flax on non-irrigated and irrigated lands of the South of Ukraine

The article reflects the results of studies on determining the dynamics of the water regime of the soil during the cultivation of oil flax on non-irrigated and irrigated lands in the south of Ukraine. It shows that autumn plowing at a depth of 20–22 cm and subsequent recommended pre-seeding tillage of dark chestnut soil ensures a satisfactory structure of the arable layer during the time of oil flax sowing. The density of the subsoil layer consistency within the range of 1.41–1.44 g/cm³ causes the need of periodic loosening of sub-plow horizons in field crop rotations. The total water use of flax oil varies from 1080 to 2120 m³/ha due to significant fluctuations in both soil moisture reserves and precipitation. Under these conditions, irrigation plays a high stabilizing role, its share in the total water consumption by the crop being about 40%. The application of mineral fertilizers contributes to a more economical moisture consumption.

Key words: oil flax, irrigation, soil consistency, porosity, water consumption, irrigation efficiency.

Постановка проблеми. Окремі сільськогосподарські культури характеризуються різною потребою у волозі та елементах живлення, неоднаковим їх споживанням протягом життєвого циклу й виносом із товарною частиною біологічного врожаю [1, с. 83–84]. Особливістю льону олійного є підвищені вимоги до забезпеченості доступними поживними речовинами протягом перших фаз вегетації, що зумовлено відносно слабкою поглинальною здатністю кореневої системи рослин [2, с. 32–34]. Особливо вагоме значення має азотне живлення, оскільки впливає на рівень апікального домінування та формування базального галузнення [3, с. 27–32]. Проте в теперішній час потребує проведення досліджень за напрямом вивчення динаміки водного й поживного режиму ґрунту під час вирощування льону олійного за умов природного зволоження та під час зрошення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Ґрунтові умови й режими зумовлюються його будовою, яка визначається наявним співвідношенням між твердою, рідкою та газоподібною фазами. Льон належить до культур, що проявляють слабку стійкість до ґрунтового середовища, зумовлених як легким, так і важким їх гранулометричним складом [4, с. 104–111]. Льон, як і більшість сільськогосподарських культур, краще росте та розвивається за щільності ґрунту в межах 1,1–1,3 г/см³. Надмірна ущільненість ґрунтів як чинить прямі фізичні перепони для проникнення кореневої системи рослини, так і збільшує частку недоступної вологи, ускладнює переміщення води та повітря, що негативно впливає на доступність елементів живлення [5, с. 76–79, 67–78].

Постановка завдання. Завдання дослідження – встановити динаміку водного режиму ґрунту під час вирощування льону олійного на неполивних і зрошуваних землях півдня України.

Дослідження проводили впродовж 2009–2013 рр. у польовій і зрошуваній сівозмінах Асканійської ДСДС Інституту зрошуваного землеробства НААН, яка розташована в Каховському районі Херсонської області. Закладання дослідів, проведення аналізів і спостережень здійснювали відповідно до методики дослідної справи [7, с. 70–75]. Досліджували ефективність вирощування сорту льону

олійного: Південна Ніч (st). Випробування проводилося на двох фонах вологозабезпечення (фактор А): без зрошення; під час зрошення. Також досліджували варіанти удобрення (фактор В): без добрив; $N_{45}P_{30}K_{30}$; $N_{60}P_{45}K_{45}$; $N_{90}P_{60}K_{60}$; ширину міжряддя (фактор С): 15 см і 45 см; норми висіву (фактор D, млн шт./га): 5; 6; 7.

Виклад основного матеріалу дослідження. У польових дослідах із льоном олійним установлено, що ґрунт дослідних ділянок характеризувався підвищеною щільністю, що зумовлено його генезисом і природними агрохімічними властивостями. Підорний шар характеризувався найвищою і стабільною щільністю складення в діапазоні 1,41–1,44 г/см³, тоді як оброблювальний шар був менш ущільненими, в межах значень, близьких до оптимальних для культури, – 1,2–1,32 г/см³ (таблиця 1).

Таблиця 1

Агрофізичні показники ґрунту на час посіву та збирання льону олійного

Шар ґрунту, см	Без зрошення				Під час зрошення			
	під час сівби		під час збирання		під час сівби		під час збирання	
	ширина міжряддя							
	15 см	45 см	15 см	45 см	15 см	45 см	15 см	45 см
Щільність складення, г/см ³								
0–10	1,16	1,22	1,20	1,18	1,27	1,24		
10–20	1,23	1,35	1,36	1,21	1,36	1,37		
20–30	1,36	1,39	1,40	1,40	1,41	1,39		
30–40	1,41	1,42	1,43	1,44	1,42	1,42		
0–20	1,20	1,28	1,28	1,19	1,32	1,30		
0–40	1,29	1,34	1,35	1,31	1,36	1,36		
Шпаруватість, %								
0–10	55,7	53,5	54,1	54,9	51,5	52,7		
10–20	53,0	48,6	48,1	53,9	48,1	47,7		
20–30	48,0	46,9	46,5	46,7	46,4	46,8		
30–40	46,2	45,9	45,4	45,2	45,7	45,7		
0–20	54,4	51,1	51,1	54,4	49,8	50,2		
0–40	50,7	48,7	48,5	50,2	47,9	48,2		
НІР ₀₅ щільності складення становить								
для часу визначення				0,023				0,022
для способу сівби				0,012				0,019
для шару ґрунту				0,026				0,024

Спостерігалися відмінності властивостей ґрунту зрошуваного та неполивного масивів. На час сівби в межах ділянок без зрошення та під час зрошення оброблений 0–20 см шар був подібний за щільністю й різнився в межах 0,02 г/см³, однак глибше розташовані горизонти були на 0,03–0,04 г/см³ щільнішими на фоні зрошення. Через відмінності в технології догляду за культурою в межах 0–10 см шару спостерігалася різниця щільності на посівах із міжряддями 15 і 45 см.

Іншим суміжним і функціонально пов'язаним показником, що характеризує будову ґрунту, є шпаруватість. Частка пор оброблюваного шару ґрунту зрошуваного та незрошуваного масивів на час сівби була однаковою – 54,4%, проте під дією поливів на час збирання культури пористість зменшилася на 0,9–1,3%, по-

рівняно з ділянками природного зволоження. Згідно зі шкалою Н.А. Качинського, шпаруватість 0–20 см шару є задовільною, а нижче розташованих горизонтів – незадовільною.

У досліді внутрішньогрунтовий простір переважно був представлений капілярами, так званими внутрішньоагрегатними порожнинами. У всіх випадках із глибиною капілярна шпаруватість поступово зменшувалася, так що різниця між граничними шарами 0–10 і 30–40 см становила 0,3–0,8 пункти. Відмінність між ділянками вологого забезпечення була несуттєвою. Протягом вегетації культури капілярна шпаруватість зростала від 0,1–0,3 пункти на неполивних до 0,1–0,2 пункти на зрошуваних масивах.

Меншою за абсолютними значеннями та більш динамічною була некапілярна (міжагрегатна) шпаруватість. Більша частина пор зосереджена у верхньому 0–10 см шарі ґрунту. На час збирання кількість некапілярних пор зменшилася на 1,4–5,2 пункти за умов природного вологозабезпечення й на 0–6,3 під час зрошення. На посівах із міжряддям 45 см за рахунок розпушення міжрядь некапілярна шпаруватість 0–10 см шару ґрунту була вищою.

За даними наукових установ, найкращі умови для росту й розвитку більшості польових культур складаються при співвідношенні некапілярної та капілярної шпаруватості в межах від 1:1 до 1:2,5 [2, с. 139–141]. У шарі ґрунту 0–10 см це співвідношення знаходиться в оптимальних або близьких межах. Оптимальні умови на момент сівби спостерігалися також у межах глибини основного обробітку. У подальшому співвідношення некапілярних і капілярних пор розширюється та виходить за визнані оптимальні межі для польових культур.

Незважаючи на біологічно зумовлену посухостійкість, важливою умовою високої продуктивності посівів льону олійного є відповідний рівень вологозабезпечення посівів. Величина загального водоспоживання, ефективність та особливості використання води посівами льону визначалися всіма досліджуваними факторами. Збільшення біологічної маси рослин, спричинене підвищенням фону мінерального живлення, супроводжується посиленням використання води. Так, під час зрошення сумарне водоспоживання культури зростало від 2540 м³/га на контролі без добрив до 2615 м³/га на фоні внесення найвищої норми добрив N₉₀P₆₀K₆₀.

Без зрошення більшу частку в сумарному водоспоживанні займала ґрунтова волога 58,5–59,37%. Під час вирощування льону олійного на фоні зрошення сумарне водоспоживання в середньому зростало на 69%. Для підтримання вологості ґрунту у 2010 та 2011 роках проведено два, а в решту років – три поливи нормою 400 м³/га. Частка зрошувальної норми переважала, тоді як на опади припадало близько 25% сумарного водоспоживання.

У незрошуваних умовах в окремі роки досліджень сумарне водоспоживання змінювалося удвічі. Аналіз складників балансу свідчить про високі їх коливання навіть в умовах зрошення, що визначалося погодними умовами. У середньому за роки досліджень як на неполивних ділянках, так і під час зрошення у водоспоживанні льону олійного вагомішу роль відіграють запаси ґрунтової води, порівняно з вологою корисних опадів. Проте під час зрошення провідна роль належить зрошувальній нормі.

В умовах Сухого Степу України проявилася висока стабілізуюча роль зрошення, частка якого в сумарному водоспоживанні культури становить близько 40%.

На споживання ґрунтової води з окремих шарів ґрунту проявляло суттєвий вплив лише зрошення (рисунок 1). Посіви льону близько 40% ґрунтової во-

логи без зрошення та 38% під час зрошення споживали з шару ґрунту 0–30 см. Із визнаного для культур кореневмісного шару 0–60 см рослини споживають, відповідно, 71,0 та 72,7% вологи, а пласту 0–80 см – 87 і 92%.

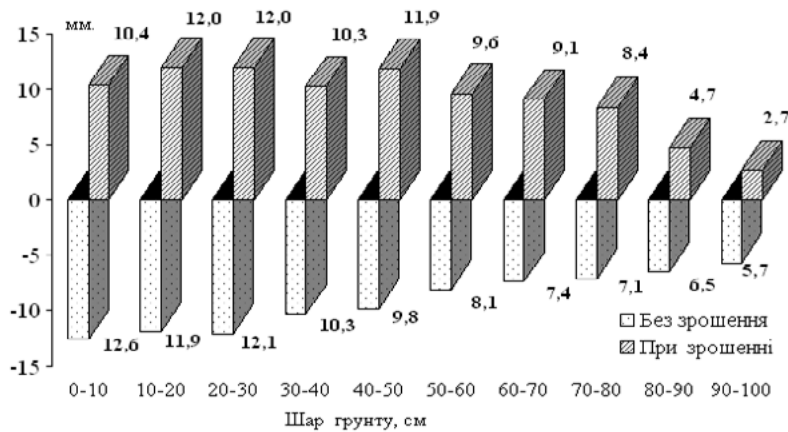


Рис. 1. Споживання ґрунтової вологи по профілю ґрунту, мм на фоні $N_{60}P_{45}K_{45}$ посівів на 15 см 6 млн шт./га (середнє за 2009–2013 рр.)

Така особливість зумовлена меншою глибиною промочування ґрунту за умов природного зволоження, проте без поливів із глибини 80–100 см рослини споживали більше вологи, ніж за умови зрошення, що може бути зумовлене обмеженістю її в межах верхніх шарів.

Оцінку ефективності використання вологи демонструють розрахунки відповідних коефіцієнтів (таблиця 2). На неполивних ділянках посіви льону олійного більш економно витрачали вологу, тут усереднений коефіцієнт водоспоживання становив $1205 \text{ м}^3/\text{т}$, тоді як за умов зрошення цей показник був вищим на 25,9%.

Унесення мінеральних добрив сприяло більш економному витрачання вологи. На фоні $N_{90}P_{60}K_{60}$ зменшення коефіцієнта водоспоживання досягло $470 \text{ м}^3/\text{т}$ без зрошення та $548 \text{ м}^3/\text{т}$ під час зрошення. Коефіцієнт водоспоживання на посівах із міжряддям 45 см, незалежно від інших умов, збільшувався.

Без зрошення під час посівів на 15 см зміна норми висіву з 5 до 6 млн шт./га супроводжувалася зменшенням коефіцієнта водоспоживання, проте подальше загушення до 7 млн шт./га призводило до зростання його значень. Найменший коефіцієнт водоспоживання $938 \text{ м}^3/\text{т}$ забезпечував посів із міжряддям 15 см нормою висіву 6 млн шт./га на фоні внесення мінеральних добрив у дозах $N_{90}P_{60}K_{60}$.

Під час зрошення з позиції раціонального витрачання вологи за сівби з міжряддям 15 см кращим є використання норми висіву 7 млн шт./га, а при міжрядді 45 см – 5 млн шт./га.

Для оцінювання окупності використання зрошувальної норми застосували коефіцієнт ефективності зрошення. Він є суттєво вищим за коефіцієнт водоспоживання, що природно пов'язано зі збільшенням утрат вологи на фоні штучного вологозабезпечення. Оптимізація умов вирощування рослин забезпечувала скорочення втрат поливної води на формування одиниці додаткового врожаю. Тому най-

Таблиця 2

**Показники ефективності використання вологи посівами льону олійного
(середнє за 2009–2013 рр.)**

Фон мінерального живлення	Міжряддя 15 см			Міжряддя 45 см		
	Норма висіву, млн шт./га					
	5	6	7	5	6	7
Коефіцієнт водоспоживання, м ³ /т						
Без зрошення						
Без добрив	1418	1296	1367	1550	1582	1652
N ₄₅₋₃₀₋₃₀	1121	1043	1088	1230	1261	1293
N ₆₀₋₄₅₋₄₅	1061	980	1026	1166	1184	1222
N ₉₀₋₆₀₋₆₀	1012	938	980	1122	1147	1182
Під час зрошення						
Без добрив	1764	1682	1660	1910	1954	1969
N ₄₅₋₃₀₋₃₀	1433	1364	1336	1555	1583	1593
N ₆₀₋₄₅₋₄₅	1348	1288	1257	1462	1495	1513
N ₉₀₋₆₀₋₆₀	1288	1245	1211	1384	1421	1421
Коефіцієнт ефективності зрошення, м ³ /т						
Без добрив	2737	2971	2419	2889	2971	2737
N ₄₅₋₃₀₋₃₀	2364	2419	1962	2476	2476	2364
N ₆₀₋₄₅₋₄₅	2167	2311	1825	2261	2364	2261
N ₉₀₋₆₀₋₆₀	2080	2311	1793	2039	2122	1962
Коефіцієнт продуктивності зрошення, кг/м ³						
Без добрив	0,37	0,34	0,41	0,35	0,34	0,37
N ₄₅₋₃₀₋₃₀	0,42	0,41	0,51	0,40	0,40	0,42
N ₆₀₋₄₅₋₄₅	0,46	0,43	0,55	0,44	0,42	0,44
N ₉₀₋₆₀₋₆₀	0,48	0,43	0,56	0,49	0,47	0,51

менший коефіцієнт ефективності зрошення відмічено на фоні внесення N₉₀P₆₀K₆₀ під час сівби з міжряддям 15 см нормою висіву 7 млн шт./га 1793 м³/т.

Зворотна величина цього показника коливалася в межах від 0,35 до 0,56 кг/м³. За рахунок удобрення, залежно від рівня мінерального фону, рослини культури на кожну одиницю зрошувальної норми формували на 17,4–34,9% насіння більше, що є свідченням прояву закону взаємодії факторів життя. Під час сівби міжряддям 15 см цей показник був у середньому на 6% більшим.

Висновки і пропозиції. Полицева зяблева оранка на 20–22 см з наступним рекомендованим допосівним обробітком темно-каштанових слабо-солонцюватих ґрунтів забезпечує на час посіву льону олійного задовільну будову орного шару. Щільність складення підорного шару в межах 1,41–1,44 г/см³ зумовлює необхідність у польових сівозмінах періодичного розпушування підорних горизонтів. В умовах Сухого Степу України сумарне водоспоживання льону олійного змінюється в межах від 108 до 212 мм за рахунок значних коливань як запасів ґрунтової вологи, так і опадів. За цих умов проявляється висока стабілізуюча роль зрошення, частка якого в сумарному водоспоживанні культури становить близько 40%. Визначено, що зрошення серед технологічних заходів проявляє найбільш вагомий вплив на тривалість вегетації культури, подовжуючи її на 8–9 діб переважно

за рахунок фаз етапу генеративного розвитку, внаслідок чого зростають лінійні показники рослин та елементи структури врожаю. Унесення мінеральних добрив сприяє більш економному витрачання вологи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Карпещ І.П., Вареник С.О., Габенець В.В. Льонарство України та Франції. Вісник аграрної науки. 2004. № 3. С. 83–84.
2. Олійні культури в Україні: навч. посіб. / М.М. Гаврилюк, В.Н. Салатенко, А.В. Чехов, М.І. Федорчук. Київ: Основа, 2008. 347 с.
3. Мемишева Л.С., Уманец Н.Н. Возможности пожнивного сева льна масличного в предгорной зоне Крыма. Наукові праці Південного філіалу Національного університету біоресурсів і природокористування України «Кримський агротехнологічний університет». Серія «Сільськогосподарські науки». 2013. Вип. 157. С. 27–32.
4. Рудік О.Л. Сировинний потенціал льону олійного та перспективи його використання в медицині. Таврійський науковий вісник: зб. наук. пр. Херсон, 2016. Вип. 96. С. 104–111.
5. Гордеева Е.А., Файружанова А.З. Агротехнические приемы возделывания и качество льна масличного в Северном Казахстане. Збірник наук. праць Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. Київ, 2013. Вип. 17. Т. 1. С. 76–79.
6. Визначення оптимальних параметрів виробництва олійних культур: метод. реком. / В.В. Кириченко та ін.; наук. ред. В.В. Кириченко. Харків: «Магда LTD», 2012. С. 67–78.
7. Дисперсійний і кореляційний аналіз у землеробстві та рослинництві: навч. посіб. / В.О. Ушкаренко, В.Л. Нікішенко, С.П. Голобородько, С.В. Коковихін. Херсон: Айлант, 2008. 272 с.

УДК 632.7:631.8

ДОБРИВА Й ЗАСОБИ ЗАХИСТУ РОСЛИН У ВИРОЩУВАННІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Сахненко В.В. – к. с.-г. н.,

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Сахненко Д.В. – аспірант,

Національний університет біоресурсів і природокористування України

У статті узагальнено особливості формувань чисельності й розмноження шкідників з урахуванням ефективності бакових сумішей добрив і засобів захисту рослин на біологічну врожайність пшениці озимої. Вивчено поширення, розвиток, еколого-економічне значення шкідників у технологіях вирощування зернових культур та уточнено заходи щодо оптимального застосування профілактичних і спеціальних захисних заходів від шкідників у сучасних польових сівозмінах. Нагальним питанням є вивчення особливостей формування ентомокомплексів шкідливих організмів на посівах і розробка захисних заходів за новітніх ресурсощадних систем землеробства.

Ключові слова: бакові суміші, шкідники, засоби захисту рослин, пшениця озима, врожайність.