

## ГРУНТОВО-ЕКОЛОГІЧНІ ЗАКОНОМІРНОСТІ ВИРОЩУВАННЯ СОРГО

А.М. Свиридов

Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва, кафедра землеробства ім. О.М. Можейко,  
факультет агрохімії та ґрунтознавства, *office@knau.kharkov.ua*

*Наведено результати досліджень основних ґрунтових гідрологічних констант орних ґрунтів територій, придатних для вирощування сорго на зерно. Встановлено, що коефіцієнт зів'янення для рослин сорго значно нижчий, ніж для ярого ячменю та кукурудзи, і знаходиться для різних типів ґрунтів на рівні 1.14 -1.21. Показано екологічне значення вологозабезпечення при вирощуванні рослин сорго з урахуванням проходження ним критичних фаз розвитку.*

*Ключові слова: ґрунт, рослини, екологія, максимальна гігроскопічність, коефіцієнт зів'янення, найменша вологоємність, сорго, вологозабезпеченість.*

**Вступ.** Рациональне використання земель можливе тільки на основі глибокого пізнання особливостей ґрунтового покриву, специфіки родючості ґрунтів, їх екологічних режимів. Не існує взагалі родючих ґрунтів, а є ґрунти з конкретними властивостями для окремих рослин, або їх груп [1, 4, 7]. У ґрунтознавстві існує значний експериментальний матеріал по ґрунтово-екологічній оцінці окремих сільськогосподарських рослин. В останні десятиріччя намітилися суттєві зміни в біокліматичних умовах практично всіх природних зон України, передусім у бік посилення посушливості в період вегетації головних сільськогосподарських рослин. Сказане актуалізує важливість дослідження впливу водно-фізичних властивостей зональних ґрунтів на таку посуховитривалу рослину як сорго на зерно в Лісостепу і Степу України. Однією з найважливіших характеристик ґрунтів є їх вологоємність. Вкупі з іншими водно-фізичними показниками вона відіграє суттєву роль у розумінні ґрунтово-екологічних закономірностей вирощування сорго в Лісостепу і Степу України.

**Об'єкти і методи.** Дослідженнями було охоплено чорнозем типовий глибокий малогумусний важкосуглинистий на лесовидних суглинках Східного Лісостепу, чорнозем звичайний глибокий середньогумусний легкоглинистий на лесі Північного Степу, лучно-чорноземний важкосуглинистий ґрунт Центрального Степу; чорнозем південний легкоглинистий на лесі Південного Степу. У стаціонарних польових та демонстраційних дослідках з вирощуванням сорго були закладені ґрунтові розрізи і по генетичних горизонтах відібрано зразки для визначення ґрунтово-гідрологічних констант: максимальної гігроскопічності, вологості стійкого зів'янення, найменшої вологоємності та діапазону активної во-

логи, балансу вологи в ґрунтах за вегетаційний період для сорго та ярого ячменю з метою оцінки екологічного впливу вологозабезпечення на стан зернового сорго в критичні фази розвитку. Дослідження проводилися упродовж 2004–2011 рр.

**Результати** досліджень наведені в табл. 1. Вологозабезпеченість сільськогосподарських рослин залежить від запасів продуктивної вологи в кореневмісній товщі ґрунту. Тестовими рослинами були ячмінь ярий та сорго на зерно. Значною мірою на запаси продуктивної вологи в ґрунті впливають такі гідрологічні константи як максимальна гігроскопічність та вологість стійкого зів'янення. Останній показник прийнято вважати нижньою границею доступної вологи в ґрунті.

Наведені в табл. 1 дані свідчать про те, що параметри МГ в чорноземних ґрунтах Лісостепу і Степу України коливаються від 6,3 до 12,3 %, в залежності від гранулометричного складу ґрунтів, зокрема наявності тонкодисперсної фракції – мулу. Коефіцієнт кореляції МГ з вмістом мулу в різних горизонтах досягає 0,87. Відомо, що цей показник залежить також від вмісту гумусу в ґрунті. Наведені дані підтверджують зменшення МГ в нижніх горизонтах досліджуваних чорноземів, що тісно корелює з вмістом гумусу. Вся волога в межах МГ міцно утримується в ґрунті силами адсорбції і є повністю недоступною рослинам.

Серед показників вологоємності досліджуваних ґрунтів найбільшу екологічну роль відіграє вологість стійкого зів'янення (ВЗ). За даними А.А. Роде [5] при ВЗ рух вологи в ґрунті припиняється і осмотичний тиск кореневої системи рослин не забезпечує поглинання вологи, що утримується за рахунок ґрунтових адсорбційних сил. Для більшості рослин осмотичний тиск кореневої системи знаходиться на рівні 16 атм.

Таблиця 1

## Гідрологічні константи чорноземів України для зернових культур: (% вологи)

Зона, підзона	Ґрунт	Горизонт	См	Ячмінь				Сорго			
				МГ	ВЗ	НВ	ДАВ	МГ	ВЗ	НВ	ДАВ
Лісостеп Східний	Чорнозем типовий глибокий малогумусний важкосуглинковий	Н	0-25	8,6	12,8	31,8	19,0	8,6	10,1	31,8	21,7
		Нр	40-60	8,4	12,8	29,5	16,7	8,4	10,2	29,5	19,3
		Phk	70-80	8,2	12,4	30,0	17,6	8,2	9,8	30,0	20,2
		Рк	80-100	7,3	10,6	29,3	18,7	7,3	8,5	29,3	20,8
			0-100	8,1	12,2	30,2	18,0	8,1	9,6	30,2	20,6
Степ Північний	Чорнозем звичайний глибокий середньо-гумусний легкоглинистий	Н	0-25	12,3	16,4	32,1	15,7	12,3	14,3	32,1	17,8
		Нрк	40-60	11,9	15,2	27,9	12,7	11,9	13,6	27,9	14,3
		НРк	70-80	11,6	15,6	28,3	12,7	11,6	13,3	28,3	15,0
		Phk	80-90	9,8	13,6	26,8	13,2	9,8	11,4	26,8	15,4
			90-100	10,7	14,8	22,5	7,7	10,7	12,2	22,5	10,3
			0-100	11,3	15,1	27,5	12,4	11,3	13,0	27,5	14,5
Степ Центральний	Лучно-чорноземний важко-суглинковий ґрунт	Н	0-20	6,8	9,7	23,5	13,8	6,8	8,0	13,5	15,5
		Нр	45-60	6,9	10,1	23,1	13,0	6,9	8,0	23,1	15,1
		РН	65-80	7,5	10,6	24,3	13,7	7,5	8,8	24,3	15,5
		Phk	80-90	6,3	9,5	22,6	13,1	6,3	7,4	22,6	15,2
			90-100	7,0	9,9	22,4	12,5	7,0	8,3	22,4	14,1
			0-100	6,9	10,0	23,2	13,2	6,9	8,1	23,2	15,1
Степ Південний	Чорнозем південний легкоглинистий	Н	0-25	10,3	14,3	31,8	17,5	10,3	12,4	31,8	19,4
		Нрк	40-50	9,6	13,6	26,7	13,1	9,6	11,4	26,7	15,3
		НРк	60-70	9,4	13,4	26,2	12,8	9,4	11,3	26,2	14,9
		Phk	80-90	10,2	14,8	25,0	10,2	10,2	12,2	25,0	12,8
			90-100	9,9	14,6	26,9	12,3	9,9	11,9	26,9	15,0
			0-100	9,9	14,1	27,3	13,2	9,9	11,8	27,3	15,5

Примітка: МГ – максимальна гігроскопічність; ВЗ – вологість стійкого зв'язування; НВ – найменша вологемність; ДАВ – діапазон активної вологи.

При цьому показнику тургор в листках рослин знижується до нуля.

Традиційне твердження, що ВЗ залежить лише від властивостей ґрунтів і від гранулометричного складу, а рослини не впливають на цей показник, спростовується дослідженнями А.Т. Дояренка [3], якими було встановлено, що різні сорти сільськогосподарських рослин, зокрема пшениці, мають різну здатність кореневої системи усмоктувати вологу з ґрунту.

Дослідження В.Ф. Валькова і В.П. Гордієнка [1, 2] підтвердили, що ВЗ залежить не лише від екогенетичних властивостей ґрунту, але й від виду рослин. Так, ксерофіти в'януть при мінімальній вологості, а гігрофіти – при максимальній. Причиною цього явища є не лише осмотичні явища, але й будова та маса кореневих систем і швидкість транспірації.

Нашими дослідженнями з вирощуванням сорго на чорноземних ґрунтах різного гранулометричного складу в різних біокліматичних зонах було діагностовано чітку закономірність зменшення ВЗ для рослин сорго як по кожному генетичному горизонту, так і в метровій товщі ґрунто-підґрунття у порівнянні з іншою тестовою рослиною – ячменем ярим. Так, в метровій тов-

щі чорнозему, типового на дослідному полі ХНАУ ім. В.В. Докучаєва, ВЗ для сорго склала 9,6, а для ячменю ярого – 12,2 %. Подібну ж закономірність помічено для сорго також на чорноземах звичайних (зменшення ВЗ з 15,1 до 13,0 %), лучно-чорноземних (від 10,0 до 8,1 %) та чорноземах південних (від 14,1 до 11,8 %).

Спостереження за розвитком кореневої системи та надземними органами рослин сорго виявили, що у перші фази (5–7 листків) коренева система інтенсивно розвивається в глибину до 110 см, а її маса значно переважає надземну масу, яка у цей період розвивається сповільнено (мала висоту до 38 см). Це дає можливість рослинам більш ефективно використовувати вологу з глибоких шарів ґрунту. Завдяки зазначеним особливостям в біології розвитку рослин сорго, навіть у надзвичайно посушливі періоди протягом трьох-чотирьох тижнів у кінці літа вегетація рослин продовжується до перших осінніх заморозків. Отримані нами дані підтверджують думку про те, що сорго є дуже високопосушостійкою рослиною.

Найменша вологемність (НВ) характеризує ту максимальну кількість вологи в підвішеному стані, яку можуть поглинати та втримувати ґру-

нти. Отримані нами експериментальні дані свідчать про те, що у всіх досліджених типах ґрунтів найбільш високі показники НВ (від 23,5 до 32,1 %) притаманні в верхньому гумусовому горизонті, який інтенсивно обробляється та окультурюється. В нижніх горизонтах досліджених чорноземів показники НВ поступово зменшуються, що пов'язано зі збільшенням щільності ґрунту. Тож, для цієї гідрологічної константи важливе значення має, крім гранулометричного складу ґрунту, його щільність, структура та шпаруватість [6].

Наголосимо, що продуктивна волога в межах від НВ до ВЗ є нерівноцінною для рослин щодо її доступності та біоекологічної ефективності стосовно їх росту, розвитку, урожайності, біологічної якості. Найбільш доступною для вирощування рослин сорго на зерно є волога, яка знаходиться в межах від НВ до ВРВ (вологості розриву капілярів). Цей інтервал для більшості сільськогосподарських рослин, що вирощуються на чорноземних ґрунтах, характеризується оптимальними умовами водозабезпечення (у т.ч. й для сорго на зерно). Від вологості розриву капілярів до ВЗ ріст рослин значно уповільнюється, волога витрачається виключно на транспірацію, зате при ВЗ продуктивність використання вологи стає нульовою. Цікавою також є інша екологічна закономірність, яка стосується оптимуму вологості – чим вологішим стає ґрунт, тим менше води споживають рослини для синтезування біоорганічних речовин. Екологічний оптимум вологості ґрунту для нормального росту і розвитку рослин є різним і залежить від вимог до зволоження. Так, оптимальна вологість ґрунту для ярого ячменю складає 55–70 % від НВ. Для чорноземів типових глибоких дослідного поля ХНАУ ім. В.В. Докучаєва оптимальною для сорго вологість ґрунту знаходиться в інтервалі 55–65 % від НВ.

Продуктивною вологою прийнято вважати всю її кількість в діапазоні від НВ до ВЗ. Цей показник отримав назву діапазоном активної вологи (ДАВ). Показник ДАВ є екологічно привабливим у тому сенсі, що його можна використовувати для оцінки потенційних гідрологічних можливостей різних ґрунтів. Досліджувані нами

чорноземні ґрунти відносяться до екологічної групи ґрунтів з найвищим показником ДАВ. Так, для чорноземів глибоких у разі вирощування сорго на зерно показник ДАВ складає 20,2–21,7 %. Загальною закономірністю для всіх досліджуваних ґрунтів виявилася наявність більших резервів доступної ґрунтової вологи при вирощуванні сорго, ніж під іншими зерновими рослинами.

**Висновки.** Вологість зів'янення для всіх досліджених чорноземних ґрунтів залежить не тільки від їх гранулометричного складу (передусім, вмісту мулу), але й контролюється біоекологічними особливостями вирощуваних сільськогосподарських рослин. Показано, що рослини сорго на всіх підтипах чорноземів мають таку унікальну особливість, як здатність зменшувати показник ВЗ, що позитивно оцінюється нами з позицій оптимізації водозабезпечення вирощуваних рослин продуктивною вологою, яка в чорноземах (особливо степової зони) завжди знаходиться в мінімумі. На чорноземах типових глибоких Східного Лісостепу України оптимальний еколого-гідрологічний режим для вирощування сорго формується в інтервалі НВ від 55 до 65 %.

#### Список літератури

1. Вальков В.Ф. Почвенная экология сельскохозяйственных растений. – М.: Агропромиздат, 1986. – 207 с.
2. Гордієнко В.П. Ґрунтова волога. – Сімферополь: ЧП “Предприятие Феникс”. – 2008. – 368 с.
3. Дояренко А.А. рF почв юго-востока и сосущая сила саратовских пшениц //Изб. соч. с.-х. – М.: Изд-во с.-х. литературы, журналов и плакатов, 1963. – С. 190–204.
4. Медведев В.В., Лактионова Т.Н., Донцова Л.В. Водные свойства почв Украины и влагообеспеченность сельскохозяйственных культур // Харьков: “Апостроф”, 2011. – 224 с.
5. Роде А.А. Основы учения о почвенной влаге: Изб. тр. – Т. 3. – М.: Почвенный институт им. В.В. Докучаева Россельхозакадемия. – 2008. – 664 с.
6. Шепель Н.А. Сорго // Волгоград: Комитет по печати, 1994. – 448 с.
7. Щербаков В.Я. Зернове сорго. – К.: Вища шк., 1983. – 192 с.

## THE SOIL ECOLOGICAL REGULARITIES IN SORGHUM GROWING

A.M. Sviridov

*The results of the main soils hydrological constants of the arable soils on the territories favorable for growing sorghum for grain researches. It's determined that the coefficient of fading for sorghum plants is much lower than for spring barley or corn and it is at the level of 1.14 – 1.21 for different types of soils. The ecological importance of moisture providing in growing sorghum plants is presented with the consideration of its passing critical development stages.*

*Key words: soil, plants, ecology, maximum water absorption, the coefficient of fading, minimum water capacity, sorghum.*

Одержано редколлегією 16.01.2012