

Хмельницька державна сільськогосподарська дослідна станція Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН

БАЛАНС ВОЛОГИ У СІВОЗМІНАХ З КУКУРУДЗОЮ

Викладено результати досліджень, проведених в довготривалому стаціонарному досліді, спрямованих на визначення впливу сівозмінного чинника та систем удобрення на сумарне водоспоживання та коефіцієнт водоспоживання культур у п'ятипільних сівозмінах з кукурудзою в умовах достатнього зволоження Правобережного Лісостепу. Встановлено, що із збільшенням насичення сівозміни зерновими культурами до 100 %, у т.ч. 40 % кукурудзою на зерно, сумарні витрати води на формування 1 т урожаю сухої речовини знижуються на 31 %. За насичення сівозмін високоврожайними культурами підвищується не тільки їх загальна продуктивність, а й ефективніше використовується вода.

Ключові слова: кукурудза на зерно, коефіцієнт водоспоживання, баланс води, п'ятипільна сівозміна.

Постановка проблеми

Розширення площ під посівами кукурудзи – це реальний напрям збільшення виробництва зерна в Україні, оскільки потенційна продуктивність сучасних гібридів дає змогу отримати найвищі з-поміж зернових культур урожайності

зерна та його валові збори. Стрімке зростання посівних площ кукурудзи на зерно спостерігається протягом останніх років і у Хмельницькій області: 2011 р. – 136,0 тис. га, 2012 р. – 184,6 тис. га, 2013 р. – 255,6 тис. га, 2014 р. – 269,1 тис. га. Збільшення площ під посівами кукурудзи призвело до порушення науково обґрунтованих сівозмін. Як відомо, тільки правильне чергування культур сприяє поліпшенню водного, повітряного та поживного режимів ґрунту, а отже, забезпечить отримання високих і сталих врожаїв цих вирощуваних культур.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Вологозабезпечення – одна з найважливіших умов життя рослин. Як зазначав К. А. Тімірязєв [8] продуктивність сільськогосподарських культур знаходиться в прямопропорційній залежності від їх вологозабезпечення. За достатньої кількості ґрунтової вологи, формуються сприятливі умови для життя рослин.

Волога визначає умови життя мікроорганізмів, біогенність ґрунту, інтенсивність розкладання органічних сполук і накопичення у ґрунті рухомих поживних речовин. Вона є обмежувальним чинником у визначенні рівня врожаю польових культур. Отже, регулювання водного режиму – одне з найважливіших завдань землеробства [2, 3].

Чергування культур з різними вимогами до вологи дозволяє використовувати її більш раціонально. Відомо, що вплив попередників на умови вологозабезпечення наступної культури визначається багатьма чинниками, основними серед яких є залишкові запаси вологи в ґрунті після попередника і час збирання попередника. В свою чергу залишкові запаси вологи в ґрунті визначаються біологічними особливостями культур і технологією їх вирощування [4–8]. Тому питання раціонального використання ґрунтових вологозапасів і атмосферних опадів агроценозами сільськогосподарських культур не втрачають наукову актуальність і являють собою великий практичний інтерес.

Мета, завдання та методика досліджень

Метою наших досліджень було визначити вплив структури посівних площ на сумарне водоспоживання та коефіцієнт водоспоживання культур у 5-пільних сівозмінах з кукурудзою в умовах достатнього зволоження Правобережного Лісостепу.

На Хмельницькій ДСГДС ІКСГП НААН у стаціонарному досліді із вивчення сівозмін протягом 2011–2013 років проводили спостереження за вологозабезпеченістю культур залежно від попередника, визначали баланс вологи у 5-пільних сівозмінах за різного насичення їх зерновими (60–100 %), у тому числі 20–40 % кукурудзи на зерно, технічними (0–20 %), кормовими (0–20 %) культурами та проміжними (0–20 %) посівами за різних систем удобрення (табл. 1).

Таблиця 1. Структура посівних площ та удобрення
у короткоротаційних сівозмінах, 2011–2013 рр.

Варіант сівозміни	Структура посівних площ, %							Внесено на гектар сівозмінної площі			
	пшениці озимої	гороху	кукурудзи на зерно	ячменю	вівса	трав бобових багаторічних	післяживних на зелене добриво	гною, т	кг д.р.		
									N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	20	20	20	20	–	20	–	8	66	56	78
2	20	20	20	20	20	–	20	–	56	52	60
3	20	20	40	–	20	–	20	–	72	64	76

Ґрунт дослідного поля – чорнозем опідзолений середньосуглинковий. Перед закладанням дослідів у орному шарі вміст гумусу (за Тюрінімом) складав 2,8–3,0%, рН_{сол.} – 5,8–6,2, гідролітична кислотність – 1,9–2,3 мг-екв./100 г ґрунту, сума увібраних основ – 39,8–42,0 мг екв./100 г ґрунту (за Каппеном), азоту, що легко гідролізується (за Корнфілдом) – 17,0–19,3 мг/100 г ґрунту, рухомого фосфору і обмінного калію (за Чириковим) – відповідно 20,8–22,6 та 8–12 мг/100 г ґрунту.

Розміщення ділянок систематичне, площа посівної ділянки 174 м², облікової – 100 м², повторність – триразова. Агротехніка вирощування усіх культур у досліді загальноприйнята для зони.

У роки досліджень випадало за вегетаційний період 702,5–1142,8 мм атмосферних опадів. Облік кількості опадів проводився на метеопості Хмельницької ДСГДС ІКСГП НААН.

Режим вологи ґрунту мінливий і тому важливе значення має спостереження взаємозв'язків між надходжуваною й витратною частинами водного балансу, а також між ґрунтовою вологою та її споживанням рослинами.

Баланс вологи в ґрунті визначали за вихідними даними запасу її у час сівби і в період збирання врожаю, а також кількістю опадів за період вегетації тієї чи іншої культури. Вологість ґрунту визначали термостатно-ваговим методом на глибину 1,0 м.

Результати досліджень

Спостереження за динамікою вологи в метровому шарі ґрунту протягом вегетації кукурудзи на зерно показали, що попередники та система удобрення впливали на формування сумарного врожаю сухої речовини та на коефіцієнт водоспоживання культури (табл. 2).

Таблиця 2. Баланс вологи на посівах кукурудзи на зерно, 2011–2013 рр.

Варіант сівозміни	Попередник	Сумарний урожай основної та побічної продукції у переведенні на суху речовину, т/га	Запаси вологи в метровому шарі ґрунту, мм		Витрати вологи з ґрунту за вегетаційний період, мм	Кількість опадів за вегетаційний період, мм	Сумарні витрати вологи з ґрунту та опадів за вегетаційний період, мм	Витрати вологи на одиницю урожаю сухої речовини, м ³ /т	Витрати вологи на формування 1 т зерна, м ³
			перед сівбою	перед збиранням					
1	Буряки цукрові	189,4	199,3	156,5	42,8	775,7	818,0	432	89,8
2	Овес	178,5	195,3	128,2	67,1	775,7	842,8	472	96,3
3	Кукурудза на зерно	189,0	193,3	127,3	66,0	775,7	841,7	445	100,2

Так, за вирощування кукурудзи у плодозмінній сівозміні (вар. 1), де попередником були буряки цукрові одержали сумарний урожай основної та побічної продукції у переведенні на суху речовину на рівні 189,4 т/га, витрати вологи на формування одиниці урожаю сухої речовини становили 432 м³/т, на 1 т зерна – 89,8 м³. Слід відмітити, що застосування органо-мінеральної системи удобрення у сівозміні сприяло економнішому споживанню вологи кукурудзою на зерно.

У зерновій сівозміні за розміщення кукурудзи після вівса витрати вологи на формування 1 т урожаю сухої речовини збільшувались на 9%, на 1 т зерна – на 7 % (вар. 2 порівняно з вар. 1). Найбільші витрати вологи на 1 т зерна (100,2 м³) відмічено за розміщення кукурудзи після кукурудзи, що на 12 % та 4 % вище порівняно з вар. 1 та вар. 2 відповідно.

Баланс вологи в цілому сівозмін свідчить про те, що водоспоживання культур значною мірою залежить від структури посівних площ та системи удобрення у сівозмінах, тому що культури сівозміни на формування урожаю використовують різну кількість ґрунтової вологи та атмосферних опадів. Це зумовлено довжиною періоду їх вегетації, коефіцієнтом водоспоживання і величиною урожаю біомаси.

Найвищий збір сухої речовини забезпечили просапні культури – буряки цукрові, кукурудза на зерно. Ці культури витрачають більше вологи і більш

повно використовують опади у найдовший період вегетації, однак сумарні витрати вологи на одиницю урожаю сухої речовини в них найменші.

У середньому в типовій для зони плодозмінній сівозміні (вар. 1) культури використовували найменшу кількість ґрунтової вологи – 35,1 мм, однак сумарні витрати з ґрунту та опадів за вегетаційний період були найбільші і становили 1031,5 мм, тому витрати вологи на формування одиниці врожаю сухої речовини росли до 1025 м³/т (табл. 3).

Таблиця 3. Баланс вологи в короткоротаційних сівозмінах з кукурудзою, 2011–2013 рр.

Варіант сівозміни	Сумарний урожай основної та побічної продукції у переведенні на суху речовину, т/га	Запаси вологи в метровому шарі ґрунту, мм		Витрати вологи з ґрунту за вегетаційний період, мм	Кількість опадів за вегетаційний період, мм	Сумарні витрати вологи з ґрунту та опадів за вегетаційний період, мм	Витрати вологи на одиницю урожаю сухої речовини, м ³ /т
		перед сівою	перед збиранням				
1	100,6	183,3	148,1	35,1	996,4	1031,5	1025
2	85,7	192,1	133,5	58,6	741,4	800,0	933
3	116,0	192,5	136,7	55,8	770,1	825,9	712

У зерновій сівозміні (вар. 2) витрати вологи з ґрунту за вегетаційний період збільшилися 67 %, знизився сумарний урожай сухої речовини на 15%, коефіцієнт водоспоживання за цього становив 933 м³/т.

За насичення сівозміни (вар. 3) на 40 % кукурудзою на зерно отримано найвищий сумарний урожай сухої речовини – 116,0 т/га. Тут відмічено тенденцію до зниження витрат вологи із ґрунту за вегетаційний період (на 2,8 мм), коефіцієнт водоспоживання знизився на 24 % (вар. 3 порівняно з вар. 2).

Висновки та перспективи подальших досліджень

Найменші витрати вологи на формування одиниці урожаю сухої речовини (432 м³/т) та 1 т зерна кукурудзи (89,8 м³) забезпечило вирощування її у плодозмінній сівозміні за органо-мінеральної системи удобрення.

За повторного розміщення кукурудзи після кукурудзи збільшуються витрати вологи, формування на 1 т зерна 4–12 %.

Із збільшенням насичення сівозміни зерновими культурами до 100 % сумарні витрати вологи на формування 1 т урожаю сухої речовини знизилась до 933 м³.

Введення у сівозміну із 100 % зернових 40 % кукурудзи на зерно за мінеральної системи удобрення забезпечило найбільший сумарний урожай сухої речовини – 116,0 т/га, зменшило витрати вологи на формування 1 т урожаю сухої речовини до 712 м³ за нижчих витрат вологи із ґрунту за вегетаційний період.

За насичення 5-пільних сівозмін високоврожайними культурами підвищується не тільки їх загальна продуктивність, а й ефективніше використовується волога.

Подальші дослідження будуть спрямовані на вивчення впливу технічних культур (ріпак озимий, гірчиця біла, буряки цукрові) на водний режим ґрунту у 5-пільних сівозмінах.

Література

1. *Бойко П. І.* Методика сучасних і перспективних досліджень у землеробстві / *П. І. Бойко, Н. П. Коваленко* // Вісн. аграр. науки. – 2008. – № 2. – С. 11–17.
2. *Воробьев С. А.* Водопотребление и продуктивность растений в специализированных звеньях севооборотов Нечерноземья / *С. А. Воробьев, А. Ф. Сафонов* // Вестн. с.-х. наук. – 1976. – № 8. – С. 17–26.
3. *Єрмолаєв М. М.* Водний режим чорнозему типового в короткоротаційних зернових сівозмінах / *М. М. Єрмолаєв, Л. І. Шиліна, Д. В. Літвінов* // Зб. наук. пр. Ін-ту землеробства УААН. – 2002. – Спецвип. – С. 161–166.
4. *Кудря С. І.* Вологозабезпеченість і урожайність озимої пшениці залежно від попередника / *С. І. Кудря, М. К. Клочко, Н. А. Кудря* // Вісн. аграр. науки. – 2007. – № 11. – С. 23–26.
5. *Кулешов О. О.* Вплив погодних та агротехнічних факторів на водоспоживання озимої пшениці в умовах Південно-східного Степу / *О. О. Кулешов* // Вісн. аграр. науки. – 2007. – № 9. – С. 66–69.
6. *Савченко Г. І.* Сівозміни Хмельниччини: [метод. рекомендації] / *Г. І. Савченко, Л. С. Квасніцька.* – Хмельницьк : Хмельницька ДСГДС, 2007. – 36 с.
7. *Сайко В. Ф.* Сівозміни в землеробстві України / *В. Ф. Сайко, П. І. Бойко.* – К. : Аграр. наука, 2002. – 146 с.
8. *Тимирязев К. А.* Избранные сочинения / *К. А. Тимирязев.* – М. : Сельхозгиз, 1948. – Т. 2. – 404 с.