

4. Breadmaking properties of triticale flour with wheat flour and relationship to amylase activity / M. Seguchi [et al.] // Journal of Food Science. – 1999. – Vol. 64, № 4. – P. 582–586.
5. Методы биохимического исследования растений / А.И. Ермаков [и др.]; под ред. А.И. Ермакова. – Л.: Колос, 1972. – 456 с.
6. Perten, H. Application of the Falling number method for evaluating alpha-amylase activity / H. Perten // Cereal Chem. – 1964. – Vol. 41, № 3. – P. 127–140.
7. Пшеницы мира / Составитель В.Ф. Дорофеев; под ред. Д.Д. Брежнева. – Л.: Колос, 1976. – 487 с.
8. Гончаренко, А.А. Сравнительная оценка сортов озимой ржи по различным показателям качества зерна / А.А. Гончаренко, Н.С. Беркутова, А.С. Тимошенко // Доклады РАСХН. – 2002. – № 5. – С. 3–7.
9. Saini, H.S. Fractionation and evaluation of triticale pentosans: comparison with wheat and rye / H.S. Saini, R.J. Henry // Cereal Chem. – 1989. – Vol. 66, № 1. – P. 11–14.
10. Шишлова, Н.П. Амилографический анализ муки озимого тритикале / Н.П. Шишлова, Е.В. Лапутько, Т.П. Шемпель // Физиология растений и генетика. – 2013. – Т. 45, № 5. – С. 432–441.

УДК 633.16:631.55:632.11

## Влияние способов основной обработки почвы и погодных условий на урожайность ячменя ярового в условиях Лесостепи

Н.Е. Борис, аспирант, А.М. Малиенко, доктор с.-х. наук

Национальный научный центр «Институт земледелия НААН Украины»

(Дата поступления статьи в редакцию 18.01.2016 г.)

На основе анализа полученных экспериментальных данных, приведены результаты оценки способов основной обработки серой лесной почвы и погодных условий выращивания как основных факторов влияния на формирование урожая ячменя ярового в звене зернового севооборота. Установлено, что наиболее высокий уровень накопления влаги в осенне-зимний период при длительной разноглубинной вспашке на 10–30 см, где под ячмень проводили ее на глубину 10–12 см. Коэффициент водопотребления варьировал в пределах 660–745 м<sup>3</sup>/т, низким был в системе дифференцированной обработки почвы, при которой под ячмень и пшеницу проводили дискование на 10–12 см, вспашку под сою – на 22–24 см и чизелевание под кукурузу – на 43–45 см.

### Введение

Ячмень яровой, как зернофуражная культура, является наиболее урожайным среди хлебов первой группы. Посевные площади в Лесостепи Украины занимают в структуре севооборотов 15 %. В Украине средний урожай ячменя составляет 3,0–3,5 т/га, а при благоприятных погодных условиях и высоком уровне агротехники может составлять 6,5–8,0 т/га [1–2].

Результаты анализа погодных условий за последнее десятилетие, в частности, за 2013–2015 гг., свидетельствуют о том, что посе́вы яровых зерновых культур, особенно с коротким вегетационным периодом, более всего чувствительны к проявлениям засухи и высоких температур в течение вегетационного периода.

Почвенная влага является одним из важнейших факторов формирования урожая, а эффективное использование имеющихся ее ресурсов обеспечивает наименьшие потери на единицу урожая. Расходы воды в течение вегетационного периода зависят от погодных условий, биологических особенностей растений и технологии их выращивания [1, 4].

Ячмень относится к засухоустойчивым культурам, характеризуется высокопроизводительным и экономичным использованием влаги для создания единицы урожая. Для прорастания семян необходимо 45–50 % воды от сухой массы [1–2]. Несмотря на высокоэффективное и экономное использование влаги, растения могут все же испытывать ее дефицит, особенно в начале вегетации. Причиной этого может быть недостаточное развитие корневой системы. Критическим периодом по водопотреблению являются IV–VI этапы органогенеза [1–2].

Суммарное водопотребление и испарение влаги характеризует обеспеченность растений на отдельных эта-

*Based on the analysis of the experimental data shows the results of evaluation of the impact of ways of the basic processing of gray forest soil and weather conditions of cultivation as the main factors influencing the formation of productivity of spring barley in a part of the grain crop rotation. It was found that the highest level of accumulation of moisture in autumn and winter in the long plowing at 10–30 cm, where it was performed for barley to a depth of 10–12 cm. The coefficient of water consumption varied from 660–745, was the lowest in the system of differentiated basic tillage the soil in which the wheat and for barley disking 10–12 cm plowing under soybean in the 22–24 cm and chisel tillage for corn to 43–45 cm.*

пах развития и в вегетационный период в целом. Процесс испарения проходит под действием метеорологических условий: поступления и потери влаги в системе «почва-растение», температуры надпочвенного слоя почвы, воздуха и скорости ветра [4, 8].

Таким образом, процесс накопления влаги в осенне-зимний период и создание благоприятной водно-физической почвенной среды являются решающими условиями формирования высоких урожаев ячменя ярового. Поэтому поиск путей сохранения влаги является актуальной научной и производственной задачей.

Цель исследований: установить влияние способов основной обработки почвы и погодных условий вегетации ячменя ярового на его урожайность в условиях Лесостепи; оценить водно-физическое состояние пахотного слоя почвы и его динамику за вегетацию растений.

### Материалы и методы исследований

Опыт заложен в 1969 г. на серой лесной крупнопылевой легкой легкосуглинистой почве с низким содержанием гумуса – 1,28–1,30 %, фосфора – 7,1–7,9 и калия – 7,0–8,3 мг/100 г почвы (по Кирсанову). Реакция почвенно-го раствора слабокислая, рН<sub>KCl</sub> – 5,1–5,2.

Исследования проводили в звене зернового севооборота с последующим чередованием культур: пшеница озимая – кукуруза на зерно – ячмень. В течение 2013–2015 гг. высевали ячмень яровой сорта Сонцедар.

Система удобрения под ячмень предусматривала внесение N<sub>50</sub>P<sub>40</sub>K<sub>50</sub> и заделку всей побочной продукции предшественника – 14,2 т/га (стебли кукурузы).

Система защиты предусматривала применение: от сорняков – Агритокс, в.к. (МЦПА, 500 г/л) – 1,5 л/га (однолетние двудольные), от болезней – Витавакс 200 ФФ,

34% в.с.к. – 2,5 л/т и вредителей – Би-58 новый, к.э. – 1,0–1,2 л/га.

Схема длительного стационарного опыта представлена системой основной обработки серой лесной почвы (таблица 1).

Образцы почвы для проведения анализа отбирали по ГОСТ 4287: 2004 [5] и готовили по требованиям ДСТУ ISO 11464-2007 [6]. Содержание влаги в почве определяли согласно ДСТУ ISO 11465-2001 [7], урожайность – методом сплошного обмолота. Размер участка варианта – 200 м<sup>2</sup>, учетная площадь – 120 м<sup>2</sup>, повторность трехкратная, размещение вариантов в опыте последовательное.

**Результаты исследований и их обсуждение**

В годы исследований осадки выпадали неравномерно по сезонам и месяцам, что отразилось на накоплении влаги в осенне-зимний период и запасах влаги в почве в течение вегетации растений. Критически засушливыми были 2013 и 2015 гг.: сумма осадков за вегетацию составила 98,7 и 99,4 мм, ГТК – 0,48 и 0,51, соответственно. Благоприятным для формирования урожая оказался 2014 г. с суммой осадков 287 мм при ГТК – 1,45 (таблица 2, 3).

Температура воздуха в годы исследований была не типичной для зоны правобережной Лесостепи. В марте 2014 г. наблюдалась очень теплая погода, она повышалась до +11 °С во II декаде месяца. Среднемесячная сумма превышала среднюю многолетнюю норму на 6,2 °С, что обусловило быстрое вызревание верхних слоев по-

чвы и способствовало своевременной и качественной подготовке почвы и проведению сева (таблица 2).

В 2013 и 2015 гг. наблюдалась повышенная средне-суточная температура воздуха в течение всего периода вегетации. В мае и июне она превышала норму в среднем на +3,8 и +3,0 °С, соответственно. Максимальное отклонение от нормы зафиксировано в мае 2015 г. (в абсолютном значении превышало среднеемноголетнюю норму на +4 °С) и сопровождалось снижением количества осадков на уровне 27,0 мм по сравнению с многолетней нормой.

За вегетацию ячменя ярового в 2015 г. выпало 30 % осадков от средней многолетней нормы, а их распределение во времени было неравномерным. Этот год был отмечен как аномальный. Уникальность его в одновременном проявлении трех видов засухи: почвенная, атмосферная и гидрологическая. Погодные условия года и вегетационного периода негативно сказались на росте и развитии растений ячменя. Максимальное отклонение от нормы – 48,6–63,2 мм осадков приходилось на время формирования элементов продуктивности колоса. В среднем за вегетацию дефицит влаги составил 224 мм.

Повышенный температурный режим воздуха и практически отсутствие атмосферных осадков в 2015 г. обусловили сокращение периода цветения колоса, преждевременное подсыхание и отмирание нижних листьев, что, в свою очередь, повлияло на размер ассимиляционной поверхности и урожай зерна ячменя ярового (таблица 2, 4).

**Таблица 1 – Схема длительного стационарного опыта, заложенного в 1969 г. на серой лесной крупнопылеватой легкосуглинистой почве**

Система основной обработки почвы	Культуры севооборота		
	пшеница озимая	кукуруза на зерно	ячмень яровой
Разноглубинная вспашка (контроль)	вспашка на глубину 16–18 см	вспашка на глубину 28–30 см	мелкая вспашка на глубину 10–12 см
Разноглубинная плоскорезная	плоскорезное рыхление на глубину 16–18 см	плоскорезное рыхление на глубину 28–30 см	плоскорезное рыхление на глубину 10–12 см
Дифференцированная	дискование на глубину 10–12 см	чизелевание на глубину 43–45 см	дискование на глубину 10–12 см
Одноглубинная дисковая	дискование на глубину 10–12 см	дискование на глубину 10–12 см	дискование на глубину 10–12 см

**Таблица 2 – Гидротермические условия вегетационного периода ячменя ярового (2013–2015 гг.)**

Год	Поступление тепла и влаги	Месяц				За IV–VII**	ГТК
		IV	V	VI	VII		
2013	фактическое*	10,5	18,7	21,5	20,3	2057	0,48
		18,5	26,6	49,6	4,0	98,7	
	отклонения от нормы, ±	+1,8	+3,6	+3,3	+1,0	+9,7	–1,07
		–30,5	–25,4	–23,4	–84	–163	
2014	фактическое*	10,3	16,8	18,2	21,6	1974	1,45
		28,8	167	50,2	41,2	287	
	отклонения от нормы, ±	+1,6	+1,7	0,0	+2,7	+6,0	–0,1
		–20,2	+115	–22,8	–46,8	+25,2	
2015	фактическое*	10,4	19,1	20,8	21,6	1958	0,51
		5,6	44,8	9,8	39,2	99,4	
	отклонения от нормы, ±	+1,7	+4,0	+2,6	+0,8	+9,1	–1,04
		–43,4	–7,2	–63,2	–48,8	–162	

Примечания – 1 – \*В числителе – среднемесячная температура воздуха, °С; в знаменателе – количество осадков за месяц, мм; \*\*в числителе – сумма среднесуточных температур выше 10 °С за период вегетации растений; в знаменателе – количество осадков за этот же период, мм.  
2 – Норма ГТК (гидротермический коэффициент) – 1,55.

Исследованиями отдела обработки почвы и борьбы с сорняками Института земледелия НААН Украины на серых лесных почвах было установлено, что при оптимальной плотности сложения почвы – 1,30 г/см<sup>3</sup> запасы влаги в слое 0–20 см составляют 56 мм, 0–30 см – 84 мм при влажности устойчивого увядания – 13 мм [8, 9, 11].

Согласно данным [8–10], серая лесная почва может содержать в 0–100 см слое около 70 % годовых осадков, что для зоны проведения исследований составляет 452 мм.

В условиях осенне-зимнего периода 2012–2013 гг. выпало наибольшее количество осадков, что составляло 316 мм, больше средней многолетней нормы на 48 мм (18 %), тогда как за этот же период в 2013–2014 и 2014–2015 гг. недобор влаги составлял 82,0 мм (31 %) и 112 мм (42 %), соответственно.

Накопление влаги в осенне-зимний период в 0–100 см слое почвы, в среднем за годы исследований, при длительной разноглубинной вспашке было выше на 20 мм (11 %) по сравнению с запасами влаги, которые накапливались при длительном дисковании на 10–12 см. Аккумуляция влаги в этот период зависела от системы основной обработки почвы и особенностей погодных условий года (таблица 3).

Наши исследования показали, что непроизводительные потери влаги за вегетацию, в среднем за 2013–2015 гг., были самые высокие при длительном дисковании на 10–12 см. В последнем варианте потери влаги по сравнению с контролем в 0–20 см слое составляли 12 мм (6 %), а в 0–100 см – 20 мм (10 %).

Самые высокие запасы влаги были в контроле и, в среднем за годы, превышали на 147 и 223 м<sup>3</sup>/га запасы влаги в вариантах с длительной плоскорезной и одноглубинной дисковой обработкой, соответственно. Запасы влаги при дифференцированной обработке были на уровне контроля. На время всходов ячменя запасы влаги за годы исследований были достаточными для продуктивного развития растений в первой половине вегетации (таблица 4). По годам такая тенденция в запасах влаги при различных способах основной обработки почвы сохранялась.

В условиях 2015 г. длительные бездождевые периоды составляли 48 дней – около 50 % продолжительности вегетационного периода ячменя ярового. За июнь с суммой

осадков 7 мм и I–II декаду июля – 10 мм запасы влаги снижались до величины, близкой к влажности увядания (ВУ). Растения формировали низкий стебель с малопродуктивным колосом. Высокая температура воздуха и почвы создала неблагоприятные условия для развития как вегетативной массы, так и корневой системы.

Максимальная температура воздуха в период цветения колоса и налива зерна составляла 37–39 °С, в почве на глубине 0–5 и 10–15 см – 26–28 и 23–25 °С, соответственно, над поверхностью посева – 35–37 °С, что оказывало губительное действие на растения ячменя.

Повышение температуры воздуха и почвы до величины критического значения во время вегетации ячменя является нежелательным, особенно критическим является период развития «выход в трубку – налив зерна» – на VIII–X этапе органогенеза. Оптимальная температура для роста и развития растений в период вегетации составляет +18 °С. Максимальная температура, которую ячмень выдерживает первые 25–35 часов – +38–40 °С. Повышенные температуры на 1 °С приводит к снижению урожая на 4,1–5,7 % [1–3].

В 2015 г. во время колошения ячменя ярового прослеживалось резкое уменьшение запасов влаги по сравнению с запасами, сформировавшимися в 2014 г. Такое резкое снижение содержания доступной для растений влаги объясняется, во-первых, интенсивным использованием в критической фазе для формирования урожая, а во-вторых, незначительными осадками в течение апреля и мая (таблица 2).

Запасы влаги в слое почвы 0–100 см на время уборки урожая ячменя в 2015 г. были самыми низкими – 450 м<sup>3</sup>/га, что меньше ее запасов на время уборки в 2013 и 2014 гг. на 421 и 924 м<sup>3</sup>/га, соответственно.

В 2014 г. характер распределения как осадков во времени, так и влаги в почвенном профиле отличался от такового в 2013 и 2015 гг. В среднем за вегетацию сумма осадков превышала среднюю многолетнюю норму на 25 мм при ГТК – 1,45, что ниже нормы на 0,10 (таблица 2).

Погодные условия 2013 и 2015 гг. были не типичными для зоны Лесостепи, ГТК был ниже нормы на 1,07 и 1,04, соответственно, а снижение урожая основной продукции ячменя ярового по сравнению с 2014 г. составило в среднем 2,75 т/га.

Таблица 3 – Влияние системы основной обработки почвы на накопление продуктивной влаги на начало вегетации ячменя ярового (2013–2015 гг.)

Система основной обработки почвы на глубину	Слой почвы, см	Запас влаги, мм				Непроизводительные потери влаги* за осенне-зимний период, мм
		уборка кукурузы	всходы ячменя	накопление влаги		
				2013–2014 гг.	2014–2015 гг.	
Разноглубинная вспашка, 10–30 см (контроль)	0–20	27	46	19	41	183
	0–100	114	163	49	30	153
Разноглубинная плоскорезная, 10–30 см	0–20	31	42	11	25	191
	0–100	121	161	40	25	162
Дифференцированная, 10–45 см	0–20	33	45	12	27	190
	0–100	123	160	37	23	165
Одноглубинная дисковая, 10–12 см	0–20	35	42	7	17	195
	0–100	129	158	29	19	173
HCP <sub>0,05</sub>	0–20	2,87	4,11	–	–	–
	0–100	3,02	6,13	–	–	–
	0–20	3,89	2,41	–	–	–
	0–100	8,13	5,24	–	–	–

Примечание – \*Количество осадков в период от уборки кукурузы до начала всходов ячменя ярового (в среднем за 2013–2015 гг.) – 202 мм.

В течение весенне-летней вегетации количество продуктивной влаги в почве существенно снижалось, самые низкие ее показатели были в фазе полной спелости зерна.

Наши исследования показали, что в 2013 г. урожай основной продукции ячменя ярового был на уровне 1,99–3,07 т/га. При дифференцированной обработке почвы, где чизелевание осуществлялось под предшественник на глубину 43–45 см, а непосредственно под ячмень проводили дискование на 10–12 см, урожай зерна был на 26 % (0,63 т) выше, чем в контроле. Урожайность ячменя при вспашке (контроль) на 10–30 см была выше, чем в варианте с одноглубинным дискованием, на 0,45 т/га или 18 %.

В условиях вегетационного периода 2014 г. при достаточном обеспечении влагой как на время сева, так и в течение вегетации растений, получена высокая урожайность ячменя – 4,82–5,59 т/га зерна. По сравнению с предыдущим годом (2013) она была выше, в среднем на фоне основной обработки, на 2,87 т/га (55 %). Низкой урожайность была в варианте с длительным дискованием на глубину 10–12 см – меньше чем в контроле на 0,46 т/га (9 %). В 2015 г. также при выращивании ячменя ярового по фону длительного одноглубинного дискования урожай

основной продукции был самым низким – меньше контроля на 0,65 т/га или на 21 % (таблица 4). Такой низкий уровень урожайности в 2013 и 2015 гг., по нашему мнению, был обусловлен физическим состоянием почвы, недостаточной влагообеспеченностью растений – дефицитом доступной влаги, высокой температурой воздуха и почвы в слое, где была размещена основная масса корней.

Погодные условия 2013–2015 гг. были контрастными, что дало нам возможность всесторонне оценить их влияние и значение в формировании урожая и реализации генетического потенциала ячменя ярового. За осенне-зимний период с момента уборки предшественника (кукуруза на зерно) до начала вегетации ячменя ярового количество осадков в 2013–2014 гг. в виде дождя и снега составило 186 мм, их сумма в 2014–2015 гг. была на 16 % меньше. В 2013–2014 и 2014–2015 гг. сумма осадков была меньше средней многолетней нормы на 82,0 (31 %) и 112 мм (42 %), соответственно. В среднем за годы исследований, дефицит влаги в осенне-зимний период составил 97,0 мм.

Вегетационный период 2013 и 2015 гг. был засушливым. Он характеризовался дефицитом осадков и превы-

Таблица 4 – Расходы продуктивной влаги в 0–100 см слое почвы в зависимости от способа основной обработки (2014–2015 гг.)

Система основной обработки почвы	Запас влаги		Использование влаги	*Водопотребление	Урожайность		К. в.	
	всходы	уборка			т/га	**±к контролю	м <sup>3</sup> /т	***±к контролю
<b>2013 г.</b>								
Разноглубинная вспашка на 10–30 см (контроль)	1620	902	718	1707	2,44	–	700	–
Разноглубинная плоскорезная на 10–30 см	1330	915	415	1404	2,02	–0,42	695	–4,6
						–17		–1
Дифференцированная на 10–45 см	1589	904	685	1674	3,07	0,63	545	–155
						26		–22
Одноглубинная дисковая на 10–12 см	1171	762	409	1398	1,99	–0,45	702	2,6
						–18		0,4
<i>HCP</i> <sub>0,05</sub>	4,79	5,01	–	–	0,12	–	–	–
<b>2014 г.</b>								
Разноглубинная вспашка на 10–30 см (контроль)	1706	1320	386	3636	5,28	–	688	–
Разноглубинная плоскорезная на 10–30 см	1516	1357	159	3409	5,32	0,03	641	–47
						1		–7
Дифференцированная на 10–45 см	1630	1343	288	3409	5,59	0,31	610	–78
						6		–11
Одноглубинная дисковая на 10–12 см	1499	1477	22	3538	4,82	–0,46	734	46
						–9		7
<i>HCP</i> <sub>0,05</sub>	6,13	6,70	–	–	0,26	–	–	–
<b>2015 г.</b>								
Разноглубинная вспашка на 10–30 см (контроль)	1582	476	1106	2049	3,05	–	672	–
Разноглубинная плоскорезная на 10–30 см	1621	443	1178	2121	2,47	–0,58	858	186
						–19		28
Дифференцированная на 10–45 см	1567	450	1116	2059	2,88	–0,17	715	43
						–5		6
Одноглубинная дисковая на 10–12 см	1571	431	1139	2082	2,40	–0,65	869	197
						–21		29
<i>HCP</i> <sub>0,05</sub>	5,24	2,17	–	–	2,40	–	–	–

Примечания – 1 – К. в. – коэффициент водопотребления, м<sup>3</sup>/т; \*количество осадков за вегетацию 2013 г. – 989 м<sup>3</sup>; 2014 г. – 3250 м<sup>3</sup>, 2015 г. – 940 м<sup>3</sup>. \*\* в числителе – ±к контролю, т/га; в знаменателе – ±к контролю, %; \*\*\* в числителе – ±к контролю, м<sup>3</sup>/т; в знаменателе – ±к контролю, %.  
2 – Урожайные данные за 2013 г. взяты из отчёта отдела обработки почвы и борьбы с сорняками.



шением суммы активных температур воздуха. Недостаток влаги был характерен в течение всей вегетации ячменя, в отдельные месяцы он составлял: апрель – 43 мм или 89 %, июнь – 63 мм или 45 %, июль – 84,0 мм или 95 % от месячной нормы. Этот период приходился на формирование продуктивности ячменя (таблица 2).

Вегетационный период 2014 г. характеризовался как удовлетворительный. За вегетацию выпало 287 мм осадков, а недобор влаги во время цветения колоса (–22,8 мм) был неощутимым за счет последствия осадков мая: их сумма была выше нормы на 115 мм.

В течение трех лет исследований закономерность влияния способов основной обработки почвы на урожай основной продукции сохранялась.

Снижение урожая зерна ячменя ярового на фоне длительного дискования на глубину 10–12 см объясняется уплотнением 10–30 см слоя почвы до критического уровня – 1,57 г/см<sup>3</sup>, дефицитом влаги, как следствием переуплотнения корнеобитаемого слоя.

### Выводы

1. Наибольшее накопление влаги в почве для развития растений ячменя ярового происходит в осенне-зимний период при дифференцированной системе обработки, которая предусматривает проведение в зерновом севообороте вспашку на 22–24 см под сою, дискование на 10–12 см под пшеницу и ячмень и чизелевание на 43–45 см под кукурузу. Ухудшение режима влажности серой лесной почвы при мелком и безотвальном рыхлении объясняется повышением плотности нижней части обрабатываемого слоя.

2. Осадки летнего периода, в частности в 2013 и 2015 гг., были недостаточными для реализации потенциала растений. Основная часть влаги, которая локализовалась в 0–20 см слое почвы, подвергалась интенсивному испарению.

3. Непроизводительные потери влаги в слое 0–20 см, в среднем за годы исследований, были самыми высокими при разноглубинной плоскорезной и одноглубинной дисковой обработке – 191 и 195 мм или 95 и 96 % от запасов влаги, которые накапливались за осенне-зимний период.

4. Дисковая обработка на глубину 10–12 см под ячмень не уступает вспашке в том случае, если она применяется в системе дифференцированной обработки, которая предусматривает проведение вспашки на 28–30 см или чизельного рыхления на 43–45 см под предшественники. В случае введения дисковой обработки под все культуры зернового севооборота в поле ячменя наблюдается ухудшение водно-физических свойств почвы, что приводит к существенному снижению урожайности ячменя, особенно в засушливых условиях выращивания.

### Литература

1. Гораш, А.С. Взаимосвязь элементов производительности ячменя с начальными этапами развития / А.С. Гораш // Вестник аграрной науки. – 2012. – № 11. – С. 22–24.
2. Растениеводство. Технологии выращивания сельскохозяйственных культур / В.В. Лихочвор [и др.]; под ред. В.В. Лихочвора и В. Ф. Петриченко. – 3-е изд., – Львов: НВФ «Украинские технологии», 2010. – 1088 с.
3. Schelling, K. Relationships between yield and quality parameters of malting barley and phenological and metrological data / K. Schelling, K. Born, C. Weissteiner // J. Aron. AndCropSci. – 2003. – 189, №2. – P. 113–122.
4. Ещенко, В.А. Формирование весенних запасов доступной влаги и ее использование яровыми культурами в зависимости от природных и антропогенных факторов / В.А. Ещенко, М.В. Калиевский, Ю.И. Наклюка // Сб. науч. раб. Уманского НУС. – Умань, 2011. – Вып. 75. – Ч. 1. – С. 9–15.
5. Якість ґрунту. Відбирання проб: ДСТУ 4287:2004 – ДСТУ 4287:2004. – [Чинний від 2005-07-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2004. – 10 с.
6. Якість ґрунту. Попереднє оброблення зразків для фізико-хімічного аналізу: ДСТУ ISO 11464:2007 [Чинний від 2009-10-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2007. – 12 с.
7. Якість ґрунту. Визначання сухої речовини та вологості за масою. Гравіметричний метод: ДСТУ ISO 11465:2001 – ДСТУ ISO 11465:2001. – [Чинний від 2003-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2001. – 10 с.
8. Malienko, A. Concept and technology for optimization soil physical parameters of arable layer for field crops / A. Malienko. // ICA 10<sup>th</sup> International Conference on Agrophysics, 2013. – P. 53.
9. Грицай, А. Д. Основная обработка почвы в Северной Лесостепи УССР / А.Д. Грицай, Н.В. Коломиец, Н.И. Драган // Сахарная свекла. – 1985. – № 8. – С. 32-33.
10. Гордиенко, В.П. Прогрессивные системы обработки почвы / В.П. Гордиенко, А.М. Малиенко, Н.Х. Грабак. – Симферополь, 1998. – 279 с.
11. Зведенюк, Т. Б. Влияние способов основной обработки серой лесной почвы на ее агрофизические свойства / Т.Б. Зведенюк, Н.Е. Борис // Земледелие и защита растений. – 2015. – № 5. – С. 24–27.

УДК 631.51.021: 631.423.2

## Влагообеспеченность растений гороха, пшеницы озимой и сахарной свеклы при разных мероприятиях основной обработки почвы

П.В. Костокрыз, кандидат с.-х. наук, В.Г. Крыжановский, соискатель  
Уманский национальный университет садоводства, Украина

(Дата поступления статьи в редакцию 25.12.2015 г.)

Представлены материалы трехлетних исследований по влагообеспеченности растений гороха, пшеницы озимой и свеклы сахарной при различных мероприятиях основной обработки почвы. Недостаточное количество влаги в вегетационный период часто приводит к резкому колебанию урожая по годам, поэтому все агротехнические мероприятия, в том числе и механическая обработка почвы, в первую очередь, должны направляться на накопление, сохранение и рациональное использование влаги растениями. Замена основной обработки культивацией и без обработки почвы в пятипольном севообороте не ухудшает условия влагообеспеченности растений гороха, пшеницы озимой и свеклы сахарной в течение периода вегетации этих культур.

The materials presented three-year study on the moisture content of pea, winter wheat and sugar beet for the various activities of the basic soil tillage. Lack of moisture during the growing season often leads to sharp fluctuations in yield from year to year, that is why all farming practices, including tillage, first of all should be directed to the accumulation, preservation and rational use of water by plants.

The replacement of main soil tillage by cultivation and zero-tillage in five field crop rotation does not worsen moisture supply conditions of pea, winter wheat and sugar beet plants during the period of these crops vegetation.