

МРНТИ 68.29.15; 68.33.29; 68.35.29; 68.35.37

DOI <https://doi.org/10.37884/2-1-2024/563>

*Е.К. Жусупбеков\*, С.Б.Кененбаев, Б.М.Амангалиев, А.М.Сагимбаева,  
К.У. Рустемова, Қ.Ж.Байтарақова*

*ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства»,  
п.Алматыбак, Карасайский р-н, Алматинская обл., Республика Казахстан  
[erbol.zhusupbekov@mail.ru](mailto:erbol.zhusupbekov@mail.ru), [serikkenenbayev@mail.ru](mailto:serikkenenbayev@mail.ru), [batyr.amangaliiev@mail.ru](mailto:batyr.amangaliiev@mail.ru),  
[karligaw\\_91@bk.ru](mailto:karligaw_91@bk.ru), [ainasagimbaeva\\_78@mail.ru](mailto:ainasagimbaeva_78@mail.ru)*

## **ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНОВЫХ И МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ БОГАРНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ КАЗАХСТАНА**

### *Аннотация*

Целью исследований является приемы оптимизации минерального питания изучаемых полевых культур с помощью применения минеральных удобрений для повышения урожайности и качества семян на светло-каштановой почве юго-востока Казахстана.

Объект исследований – предгорно-степная светло-каштановая богарная почва склонового агроландшафта Илийского Алатау, расположенная на территории землепользования КазНИИЗиР.

На светло-каштановой богарной почве в зоне недостаточного увлажнения при возделывании сафлора, льна масличного и ярового ячменя выявлено, что максимальное содержание продуктивной влаги в метровом слое почвы в период вегетации возделываемых культур во все сроки определения на варианте посева без применения основной обработки составляло 61,0-220,8 мм. В посевах сафлора и льна масличного при мелкой плоскорезной обработке и без применения обработки плотность почвы была выше, по сравнению со вспашкой, на 0,01-0,03 г/см<sup>3</sup> и 0,03-0,05 г/см<sup>3</sup>, в поле ярового ячменя на 0,01-0,03 г/см<sup>3</sup> и 0,04-0,05 г/см<sup>3</sup> соответственно. Ко времени уборки сафлора, льна масличного и ярового ячменя плотность почвы повысилась при вспашке до 1,28-1,30 г/см<sup>3</sup> средне уплотненного состояния, плоскорезной обработке – 1,30-1,31 г/см<sup>3</sup> средне и сильного сложения, в варианте без обработки почвы – 1,32-1,33 г/см<sup>3</sup> сильно уплотнённого состояния. Наибольшая урожайность сафлора сорта Ника 80, льна масличного Карабалыкский 7, ярового ячменя Сымбат отмечалась при применении мелкой плоскорезной обработки почвы с внесением минеральных удобрений в норме N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>30</sub> и составила соответственно 0,97 т/га, 0,52 т/га, 1,67 т/га.

**Ключевые слова:** обработка почвы, минеральные удобрения, сафлор, лен масличный, яровой ячмень, продуктивная влага, плотность почвы, урожайность.

### **Введение**

Основные факторы, влияющие на урожайность сельскохозяйственных культур, - плодородие почв, погодные условия и уровень применения удобрений. В экстенсивном земледелии величина урожайности полевых культур на 40 % определяется естественным плодородием, на 20 % погодными условиями и на 10 % уровнем использования удобрений.

В интенсивном земледелии вклад факторов в формировании урожая значительно меняется. Лишь 10 % урожая возделываемых культур формируется за счет естественного плодородия почв и 10 % - за счет погодных условий. Вместе с тем величина урожая на 30 % и выше зависит от уровня применения удобрений. В настоящее время в земледелии региона сложился отрицательный баланс азота и фосфора и только калия положительный, хотя отмечается не резкое, но постепенное снижение в отдельных случаях обменного калия в почве. Вынос питательных веществ с урожаем возделываемых культур значительно превышает объемы вносимых минеральных удобрений на поля. Весь имеющий в агрохимии опыт свидетельствует о том, что длительное ведение земледелия при резком отрицательном

балансе питания и органического вещества приводит к деградации почв. Создание бездефицитного баланса элементов питания в земледелии любого региона неразрывно связано с применением минеральных удобрений. Удобрениям принадлежит решающая роль в сохранении, воспроизводстве почвенного плодородия, повышение продуктивности пашни, улучшении качества продукции. Однако все это может достигаться только при строгом научном обосновании норм, сроков, способов их внесения с учетом почвенного плодородия, биологических особенностей и климатических условий.

Вопросам изучения приемов интенсификации и эффективности минеральных удобрений в посевах ячменя посвящено много работ, дающих оценку их влияния на продуктивность в различных природно-климатических зонах [1; 2; 3; 4; 5]. Подобные исследования ведутся и в зарубежных странах: Скандинавии [6; 7], Польше [8], Чехии [9]. По средним данным опытов географической сети внесение под ячмень NPK по 40-60 кг/га д. в. обеспечивает наибольшую прибавку среди колосовых культур - 0,74 т/га при урожае без удобрений 2,93 т/га.

Сафлор красильный (*Carthamus tinctorius*) повсеместно считается культурным растением, которая применяется практически во всех видах промышленности, от перерабатывающей до космической. В настоящее время сафлор на планете высевается на площади более 1 млн. га. Основные его плантации располагаются в Юго-Восточной Азии, Америке, а также в Австралии. Посевы сафлора встречаются и в Африке. Таким образом, из-за своей пластичности и благодаря высокой засухоустойчивости сафлор красильный возделывается в огромных масштабах на всех материках [10, 11].

Лен масличный предъявляет повышенные требования к содержанию в почве легкоусвояемых питательных веществ из-за относительно слабо развитой корневой системы. В первые фазы развития лен масличный растет медленно, и его листовая поверхность сравнительно небольшая, и, соответственно, конкурентная способность растений льна в эти фазы невысокая. Поэтому для получения высоких урожаев особенно важно с первых фаз вегетации в достаточной мере обеспечить растения льна питательными веществами [12]. По сравнению с зерновыми культурами – пшеницей, рожью, ячменем – лен масличный требует меньше питательных веществ, но все же хорошо отзывается на плодородие почв и удобрения. На образование 1 ц семян растения льна потребляют в среднем 5-8 кг азота, 1-3 кг фосфора ( $P_2O_5$ ), 4-6 кг калия ( $K_2O$ ) [13; 14]. Поглощение питательных веществ льном масличным происходит неравномерно: относительно небольшое количество их усваивается в период от всходов до фазы бутонизации, а максимума достигает в фазе цветения. Так, если до цветения лен поглощает около 30% азота и 15% фосфора, то за короткий период от начала до массового цветения потребление азота достигает 90%, а фосфора – 50% и более [15; 16]. Растения льна масличного потребляют больше азота, чем любого другого элемента корневого питания. При достаточном содержании прочих питательных веществ он способствует быстрому росту растений, образованию мощной надземной массы, повышает урожай и качество семян [17]. Однако обильное и одностороннее азотное питание льна в первой половине вегетации приводит к полеганию, уменьшению засухоустойчивости растений, ухудшению качества волокна и, как следствие, снижению продуктивности культуры [18].

Вегетации сафлора наилучшая влагообеспеченность почвы на фоне минеральных удобрений наблюдалось при применении без обработки в пределах 73,4-167,4 мм, тогда как на вспашке и плоскорезной обработке было ниже 63,4-155,7 мм и 52,6-166,3 мм. Внесение аммиачной селитры в норме  $N_{90}$  в фазу 5-6 пар настоящих листьев сафлора обеспечивало максимальное содержание щелочногидролизующего азота в почве в фазу ветвления при плоскорезной обработке - 121 мг/кг, чем при вспашке и без обработке – 100 мг/кг и 95 мг/кг. Содержание подвижного фосфора в почве в период вегетации сафлора при применении различных норм минеральных удобрений было больше на вспашке – 60-92 мг/кг, средняя величина этого показателя отмечался без использования обработки – 55-87 мг/кг и наименьшее при плоскорезной обработке – 35-71 мг/кг. Использование средней нормы

минеральных удобрений  $N_{60}P_{60}K_{30}$  при без обработке почвы обеспечивало получение максимальной урожайности сафлора сорта Ника 80 – 9,2 ц/га [19].

### ***Объекты и методы исследований***

Объектом исследований являются светло-каштановая богарная почва, расположенная на предгорно - наклонной равнине северного склона Илийского Алатау. Равнина имеет общий уклон в северном направлении от Илийского Алатау.

Климат зоны - умеренно-засушливая зона с резко выраженным континентальным климатом, с большими суточными колебаниями температур воздуха и среднегодового количества атмосферных осадков. Среднегодовая температура воздуха составляет 7-8 °С. Наиболее жарким месяцем является июль (+21°С) с максимумом до +40°С. Самый холодный месяц январь со среднесуточной температурой воздуха -5-8°С и минимумом до -40°С. Среднегодовое количество осадков за год составляет 415 мм с колебаниями в отдельные годы от 300 до 500 мм.

Почва опытного участка – светло-каштановая, которая характеризуется достаточно четкой дифференциацией профиля на генетические горизонты при мощности гумусового горизонта (А+В) в среднем 60-70 см и наличием элювиального карбонатного горизонта с 70-90 до 110 см. Гранулометрический состав – средний суглинок. Содержание физической глины в почве составляет 35-43 %, а илистых частиц постепенно уменьшается по профилю от 13,8-8,6 %. Сумма микроагрегатов достигает 80-90 %, что является характерным для лессовых пород. Содержание крупной пыли составляет 40-45 %. Водопроницаемость почвы составляет 76 мм. Пахотные почвы имеют более распыленную структуру по сравнению с целинными аналогами и меньшее содержание гумуса в верхнем горизонте, колеблющемся в основном в пределах 1,6-1,9%, при содержании на целине – 2,2-2,4%.

Сумма обменных оснований составляет 14-18 мг/экв, засоление почв отсутствует, плотный остаток в 1,5 м толще не превышает 0,1%. Содержание общего азота составляет - 0,15%, фосфора - 0,21%. Калием почвы обеспечены в достаточной мере. Глубина залегания грунтовых вод более 5м и они не влияют на почвообразовательный процесс. Почвообразующими породами являются лессовидные суглинки и глины. По реакции почвенного раствора – слабощелочная и среднещелочная.

Общая площадь делянки – 405 м<sup>2</sup>, учетная – 405 м<sup>2</sup>. Повторность – трехкратная, варианты располагались рендомизированно. В первом опыте применялись 3 системы основной обработки почвы под возделываемые культуры: вспашка на 20-22 см, плоскорезная обработка на 10-12 см, нулевая обработка. В опыте использовали варианты с применением разных норм минеральных удобрений  $N_{30}P_{30}K_{30}$ ,  $N_{60}P_{60}K_{30}$ ,  $N_{90}P_{90}K_{30}$  и сорта сафлора Ника 80, льна масличного Карабалыкский 7, ярового ячменя Сымбат.

Методологической основой полевого эксперимента явились принципы интенсификации земледелия применительно к сортовым технологиям возделывания полевых культур, оценка влияния различных по интенсивности агротехнологий на урожайность зерна. В научно-исследовательской работе будут использованы современные методы полевых, лабораторных, лабораторно-полевых, химических и физических исследований.

Агрофизические исследования выполнялись в лаборатории почвоведения и агрохимии современными приборами и по общепринятым методикам: запасы почвенной влаги - электронным влагомером FieldScout TDR 350 Soil, плотность сложения почвы – электронным плотномером FieldScout SC 900 Soil, Учет урожая проводится поделяночно прямым комбайнированием.

### ***Метеорологические условия в годы проведения полевых опытов***

В первую и вторую декаду апреля температура воздуха составили соответственно 9,9 °С и 10,9 °С, а количество осадков было 64,3 мм, что ниже среднегодового уровня на 3,9 мм. Холодные условия этого периода задерживало появление всходов и увеличивало

продолжительность прохождения послевсходовых фаз развития растений. В третью декаду апреля и первую декаду мая температурным режим был пониженным соответственно 14,9 °С и 13,0 °С на фоне крайне малого выпадения осадков 3,9 мм и 4,2 мм, что препятствовало росту и развитию возделываемых культур. Во вторую и третью декаду мая наблюдалось значительное повышение температуры воздуха до 20,4 °С и 18,2 °С и превышало среднемноголетнее значение на 3,6 °С и 1,4 °С соответственно. Теплые погодные условия способствовали быстрому росту сафлора, льна масличного, ярового ячменя. Атмосферных осадков за две декады этого месяца выпало мало 39,2 мм, что составляет 49,5 % среднемноголетнего значения. Неблагоприятные условия для роста и развития возделываемых культур сложились в июне месяце, как по температурному режиму, так и по количеству осадков. При среднемноголетнем среднесуточном норме температуры в этом месяце 21,4 °С, воздух прогревался до 24,6°С при слишком низком количестве атмосферных осадков – 4,3 мм. Во второй декаде июля установилась аномально высокая температура воздуха и продолжалась до конца месяца. Во вторую и третью декады ее показатели были выше среднемноголетних норм на 3,2 мм. Количество выпавших осадков за первую декаду составило 14,9 мм, во второй их не было, а в третьей – 18,7 мм. За июль выпало 33,6 мм осадков, что на 61,1 мм меньше среднемноголетней нормы (таблица 1).

**Таблица 1** – Погодные условия в вегетационный период сафлора, льна масличного, ярового ячменя, 2023 г.

Месяц	t, °C						P, мм					
	декада			Среднемесячная	Отклонение от среднемноголетней нормы	среднемноголетняя норма	декада			Сумма	Процент от нормы	Среднемноголетняя норма
	1	2	3				1	2	3			
Апрель	9,9	10,9	14,9	11,9	0,4	11,5	14,0	50,3	3,9	68,2	62,8	108,5
Май	13,0	20,4	18,2	17,2	0,4	16,8	4,2	10,8	28,4	43,4	54,8	79,1
Июнь	25,5	24,9	23,5	24,6	3,2	21,4	-	1,1	3,2	4,3	7,3	58,4
Июль	23,7	29,4	28,2	27,1	3,2	23,9	14,9	-	18,7	33,6	32,0	104,7

### **Результаты и обсуждение**

Определена и оценена динамика влагосодержания в почве в зависимости от изучаемых агроприемов под посевом сельскохозяйственных культур. Исследования показали, что в начальных периодах вегетации сафлора, льна масличного и яровой пшеницы благодаря выпавшим атмосферным осадкам запасы продуктивной влаги были оптимальными и высокими (138,5-220,8 мм). Однако в последующий период жаркого и засушливого отчетного года на протяжении от фазы бутонизации и до созревания сафлора, льна масличного и от фазы выхода в трубку до молочной спелости зерна ярового ячменя содержание продуктивной влаги в почве резко снизилось до 40,4-124,9 мм очень низкого, низкого и удовлетворительного количества. Это обстоятельство отрицательно повлияло на развитие возделываемых культур и формирование урожайности. Наибольшее содержание продуктивной влаги в почве во все сроки ее определения в течении вегетации изучаемых культур отмечалось на варианте без применения обработки, за исключением фазы елочки льна масличного с использованием

мелкой плоскорезной обработки. Плоскорезная обработка по запасам продуктивной влаги в почве в течении вегетации данных культур в основном превышала отвальную вспашку, кроме посева сафлора в фазы всходов и ветвления, посева льна масличного в фазу бутонизации (таблица 2,3,4).

**Таблица 2** – Динамика содержания продуктивной влаги (мм) в светло-каштановой почве в период вегетации сафлора при применении разных способов основной обработки и норм внесения минеральных удобрений, 2023 г

Способы основной обработки почвы	Нормы минеральных удобрений	Фаза всходы	Фаза ветвления	Фаза бутонизации	Фаза цветения	Фаза созревания семян
Вспашка на 20-22 см	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	198,9	186,0	73,8	58,1	40,4
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	196,3	187,7	75,2	55,4	43,8
	N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>30</sub>	195,1	184,1	77,1	54,8	42,5
Плоскорезная обработка на 10-12 см	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	189,2	174,2	81,2	68,5	57,6
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	184,7	171,9	78,6	65,2	55,1
	N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>30</sub>	185,5	176,3	83,4	69,0	53,3
Без обработки	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	219,0	176,9	92,7	75,4	66,4
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	220,8	175,8	91,5	74,3	62,0
	N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>30</sub>	216,4	173,6	94,0	71,6	67,2

**Таблица 3** – Динамика содержания продуктивной влаги (мм) в светло-каштановой почве в период вегетации льна масличного при применении разных способов основной обработки и норм внесения минеральных удобрений, 2023 г.

Способы основной обработки почвы	Нормы минеральных удобрений	Фаза всходы	Фаза елочки	Фаза бутонизации	Фаза цветения	Фаза созревания семян
Вспашка на 20-22 см	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	182,9	176,6	124,9	81,8	47,2
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	184,0	175,4	122,2	77,4	44,8
	N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>30</sub>	179,8	173,3	125,6	75,1	43,9
Плоскорезная обработка на 10-12 см	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	220,1	209,7	114,3	86,2	54,4
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	217,7	205,1	119,7	82,9	55,7
	N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>30</sub>	218,3	206,0	116,1	81,7	52,0
Без обработки	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	205,7	191,5	138,6	97,6	61,6
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	202,4	186,2	135,5	93,5	62,4
	N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>30</sub>	206,6	188,9	134,0	95,0	65,1

**Таблица 4** – Динамика содержания продуктивной влаги (мм) в светло-каштановой богарной почве в период вегетации ярового ячменя при применении разных способов основной обработки и норм внесения минеральных удобрений, 2023 г.

Способы основной обработки почвы	Нормы минеральных удобрений	Фаза всходы	Фаза кущение	Фаза трубкование	Фаза колошение	Фаза молочной спелости зерна
Вспашка на 20-22 см	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	171,6	139,2	86,4	71,7	48,2
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	169,0	138,5	83,5	68,8	45,6
	N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>30</sub>	172,5	142,8	85,0	72,4	47,9
Плоскорезная обработка на 10-12 см	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	185,2	147,6	101,2	73,1	56,5
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	180,9	144,7	103,9	76,5	53,8
	N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>30</sub>	183,1	148,1	100,8	71,9	57,7
Без обработки	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	188,7	174,4	104,1	75,6	63,2
	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	185,3	171,0	99,7	73,0	61,0
	N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>30</sub>	183,4	172,9	102,3	72,2	65,1

Наблюдения за динамикой продуктивной влаги в почве свидетельствует, что после посева в начальный период роста сафлора после ячменя, возделываемые в сидеральном и зернопропашном севообороте, влагообеспеченность семян и растений была более благоприятной (197,2-235,4 мм). В фазу ветвления сафлора, размещенная в сидеральном севообороте, количество влаги в метровом слое почвы было больше при посеве без обработки почвы и мелком дисковании по сравнению со вспашкой на 15,7 мм и 13,8 мм соответственно

Результаты исследований по изучению применения способов основной обработки почвы на фоне минеральных удобрений под возделываемые культуры севооборота: сафлор, лен масличный, яровой ячмень свидетельствуют, что наименьшие показатели плотности почвы (1,17-1,22 г/см<sup>3</sup>) рыхловатого и слабо уплотненного сложения наблюдались весной в период начала их вегетации. В посевах сафлора и льна масличного при мелкой плоскорезной обработке и без применения обработки плотность почвы была выше, по сравнению со вспашкой, на 0,01-0,03 г/см<sup>3</sup> и 0,03-0,05 г/см<sup>3</sup>, в поле ярового ячменя на 0,01-0,03 г/см<sup>3</sup> и 0,04-0,05 г/см<sup>3</sup> соответственно. Ко времени уборки сафлора, льна масличного и ярового ячменя плотность почвы повысилась при вспашке до 1,28-1,30 г/см<sup>3</sup> средне уплотненного состояния, плоскорезной обработке – 1,30-1,31 г/см<sup>3</sup> средне и сильного сложения, в варианте без обработки почвы – 1,32-1,33 г/см<sup>3</sup> сильно уплотненного состояния. В этот период величина плотности почвы под данными культурами была наименьшей при использовании вспашки, средние ее показатели были по плоскорезной обработке и максимальные значения достигались при необработанной почве (таблица 5).

**Таблица 5** – Динамика плотности сложения (г/см<sup>3</sup>) светло-каштановой почвы под посевами сафлора, льна масличного, ярового ячменя при применении разных способов основной обработки и норм внесения минеральных удобрений, 2023 г.

Культура	Способы основной обработки почвы	Нормы минеральных удобрений	Фаза всходы	Качественная оценка	Перед уборкой	Качественная оценка
	Вспашка на 20-22 см	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	1,17	Рыхловатая	1,29	Средне уплотнена

Сафлор сорт Ника 80		N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	1,18	Рыхловатая	1,28	Средне уплотнена
		N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>30</sub>	1,17	Рыхловатая	1,29	Средне уплотнена
		N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	1,19	Рыхловатая	1,30	Средне уплотнена
	Плоскорезная обработка на 10-12 см	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	1,19	Рыхловатая	1,30	Средне уплотнена
		N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>30</sub>	1,20	Слабо уплотнена	1,31	Сильно уплотнена
		N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	1,21	Слабо уплотнена	1,32	Сильно уплотнена
	Без обработки	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	1,22	Слабо уплотнена	1,33	Сильно уплотнена
		N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>30</sub>	1,21	Слабо уплотнена	1,32	Сильно уплотнена
		N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	1,18	Рыхловатая	1,30	Средне уплотнена
Лен масличны й сорт Карабалык -ский 7	Вспашка на 20-22 см	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	1,17	Рыхловатая	1,29	Средне уплотнена
		N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>30</sub>	1,18	Рыхловатая	1,29	Средне уплотнена
		N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	1,19	Рыхловатая	1,31	Сильно уплотнена
	Плоскорезная обработка на 10-12 см	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	1,20	Слабоуплот нена	1,30	Средне уплотнена
		N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>30</sub>	1,20	Рыхловатая	1,30	Средне уплотнена
		N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	1,21	Слабо уплотнена	1,32	Сильно уплотнена
	Без обработки	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	1,21	Слабо уплотнена	1,32	Сильно уплотнена
		N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>30</sub>	1,22	Слабо уплотнена	1,33	Сильно уплотнена
		N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	1,16	Рыхловатая	1,29	Средне уплотнена
Яровой ячмень сорт Сымбат	Вспашка на 20-22 см	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	1,17	Рыхловатая	1,29	Средне уплотнена
		N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>30</sub>	1,17	Рыхловатая	1,30	Средне уплотнена
		N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	1,18	Рыхловатая	1,31	Сильно уплотнена
	Плоскорезная обработка на 10-12 см	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	1,19	Рыхловатая	1,30	Средне уплотнена
		N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>30</sub>	1,19	Рыхловатая	1,31	Сильно уплотнена
		N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	1,21	Слабо уплотнена	1,33	Сильно уплотнена
	Без обработки	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	1,20	Слабо уплотнена	1,32	Сильно уплотнена
		N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>30</sub>	1,21	Слабо уплотнена	1,32	Сильно уплотнена
		N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	1,21	Слабо уплотнена	1,32	Сильно уплотнена

*Урожайность и качество семян сафлора, льна масличного, ярового ячменя*

Результаты исследований показали, что урожайность сафлора зависела от норм минеральных удобрений и способов основной обработки почвы. Наибольшая урожайность в вариантах с применением низкой нормы минеральных удобрений  $N_{30}P_{30}K_{30}$  получена по мелкой плоскорезной обработке – 0,8 т/га. Посев сафлора без применения основной обработки почвы привело к снижению ее урожайности по отношению вспашки и плоскорезной обработки соответственно на 0,12 т/га и 0,23 т/га. Применение минеральных удобрений в двойной норме  $N_{60}P_{60}K_{30}$  повышало урожайность сафлора по вспашке на 14,2 %, плоскорезной обработке на 17,6 %, по необработанной почве на 15,2 % относительно варианта с внесением низкой нормы. Использование тройной нормы  $N_{90}P_{90}K_{30}$  не приводило к увеличению урожайности сафлора по отношению средней нормы  $N_{60}P_{60}K_{30}$  по всем способам основной обработки почвы, а по сравнению с нормой  $N_{30}P_{30}K_{30}$  повысилась незначительно при вспашке на 0,02 т/га, плоскорезной обработке на 0,03 т/га и при нулевой обработке на 0,09 т/га (таблица 6).

Урожайность льна масличного на варианте с внесением низкой нормы  $N_{30}P_{30}K_{30}$  минеральных удобрений по вспашке составила 0,38 т/га, по плоскорезной обработке – 0,4 т/га и по нулевой обработке – 0,29 т/га. Использование нормы  $N_{60}P_{60}K_{30}$  повышало величину этого показателя на 0,04 т/га, 0,12 т/га и 0,08 т/га соответственно, а увеличение нормы минеральных удобрений до повышенной  $N_{90}P_{90}K_{30}$  не способствовало росту урожайности по сравнению со средней. Прибавка урожая этой культуры к низкой норме от тройной нормы удобрения составила по вспашке 0,03 т/га, по плоскорезной обработке на 0,04 т/га, по прямому посеву на 0,09 т/га (таблица 6).

Внесение средних норм минеральных удобрений  $N_{60}P_{60}K_{30}$  позволило увеличить урожайность зерна ярового ячменя в сравнении с нормой  $N_{30}P_{30}K_{30}$  по вспашке на 0,07 т/га, по мелкой плоскорезной обработке на 0,18 т/га, нулевой обработке на 0,06 т/га. Применение повышенной нормы  $N_{90}P_{90}K_{30}$  повышало урожайность относительно нормы  $N_{30}P_{30}K_{30}$  при вспашке на 0,04 т/га, при плоскорезной обработке на 0,06 т/га, при нулевой обработке почвы на 0,02 %. Наибольшая урожайность ярового ячменя получена в варианте с внесением минеральных удобрений в норме  $N_{60}P_{60}K_{30}$  и применением плоскорезной обработки и составила 1,56 т/га (таблица 6).

**Таблица 6** – Урожайность сортов сафлора, льна масличного, ярового ячменя при применении разных норм минеральных удобрений и способов основной обработки почвы, 2023 г.

Культура	Обработки почвы	Нормы минеральных удобрений	Урожайность, т/га	Прибавка от контроля, т/га	
				т/га	%
Сафлор сорт Ника 80	Вспашка на 20-22 см	$N_{30}P_{30}K_{30}$ (контроль)	0,79	-	-
		$N_{60}P_{60}K_{30}$	0,92	0,13	14,2
		$N_{90}P_{90}K_{30}$	0,81	0,02	2,5
	Плоскорезная обработка на 10-12 см	$N_{30}P_{30}K_{30}$ (контроль)	0,8	-	-
		$N_{60}P_{60}K_{30}$	0,97	0,17	17,6
		$N_{90}P_{90}K_{30}$	0,83	0,03	3,7
	Без обработки	$N_{30}P_{30}K_{30}$ (контроль)	0,67	-	-
		$N_{60}P_{60}K_{30}$	0,79	0,12	15,2
		$N_{90}P_{90}K_{30}$	0,76	0,09	11,9
НСР <sub>05</sub> (Фактор А – обработка почвы) – 0,22					
НСР <sub>05</sub> (Фактор В – минеральные удобрения) – 0,23					
НСР <sub>05</sub> (Взаимодействие факторов А и В) – 0,35					

Лен масличный сорт Карабалыкский 7	Вспашка на 20-22 см	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> (контроль)	0,38	-	-
		N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	0,42	0,04	9,6
		N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>30</sub>	0,41	0,03	7,4
	Плоскорезная обработка на 10-12 см	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> (контроль)	0,4	-	-
		N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	0,52	0,12	23,1
		N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>30</sub>	0,44	0,04	9,1
	Без обработки	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> (контроль)	0,29	-	-
		N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	0,33	0,04	12,2
		N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>30</sub>	0,3	0,01	3,4
НСР <sub>05</sub> (Фактор А – обработка почвы) – 0,20					
НСР <sub>05</sub> (Фактор В – минеральные удобрения) – 0,22					
НСР <sub>05</sub> (Взаимодействие факторов А и В) – 0,37					
Яровой ячмень сорт Сымбат	Вспашка на 20-22 см	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> (контроль)	1,36	-	-
		N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	1,43	0,07	4,9
		N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>30</sub>	1,40	0,04	2,9
	Плоскорезная обработка на 10-12 см	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> (контроль)	1,38	-	-
		N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	1,56	0,18	11,6
		N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>30</sub>	1,44	0,06	4,2
	Без обработки	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> (контроль)	1,16	-	-
		N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	1,22	0,6	5,0
		N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>30</sub>	1,18	0,02	1,7
НСР <sub>05</sub> (Фактор А – обработка почвы) – 1,2					
НСР <sub>05</sub> (Фактор В – минеральные удобрения) – 1,5					
НСР <sub>05</sub> (Взаимодействие факторов А и В) -1,9					

### Выводы

1. Установлено, что высокие содержание продуктивной влаги в метровом слое почвы в период вегетации сафлора, льна масличного, ярового ячменя отмечались на варианте без применения основной обработки почвы и изменялись в широком диапазоне 61,0-220,8 мм.

2. Выявлено, что в период роста и развития сафлора, льна масличного, ярового ячменя наименьшая плотность сложения почвы наблюдалась при использовании вспашки (1,17-1,30 г/см<sup>3</sup>).

3. Наибольшая урожайность сафлора сорта Ника 80, льна масличного сорта Карабалыкский 7, ярового ячменя сорта Сымбат получена при применении минеральных удобрений в норме N<sub>60</sub> P<sub>60</sub> K<sub>30</sub> под плоскорезную обработку почвы соответственно 0,97 т/га, 0,52 т/га, 1,56 т/га.

Финансирование исследований - ИРН BR22885719 финансировалось в рамках программы «Разработать и внедрить устойчивые системы земледелия для рентабельного производства сельскохозяйственной продукции в условиях изменяющегося климата для различных почвенно-климатических зон Казахстана».

### Список использованных источников

1. Воронцов, В.А., Вислобокова, Л.Н. Эффективность комплексного применения средств химизации под ячмень и разных способах основной обработки почвы // Сахарная свекла. - 2016. - № 6. - С. 31-34.
2. Солдат, И.Е., Шаповалов, Н.К. Технология возделывания ячменя в условиях адаптивно-ландшафтной системы земледелия юго-западной части ЦЧЗ // Сахарная свекла. - 2016. - № 7. - С. 34-36.
3. Тютюнов, С.И., Воронин, А.Н., Никитин, В.В., Соловиченко, В.Д. Продуктивность ячменя в зависимости от системы земледелия // Сахарная свекла. - 2016. - № 7. - С.38-41.
4. Белкина, Р.И., Першаков, А.Ю., Яковлев, В.К. Урожайность и качество зерна пивоваренных сортов ячменя на разных фонах минеральных удобрений // Агропродовольственная политика России. - 2017. - № 12. - С. 75-78.
5. Труфанов, А.М., Афанасьева, Т.И. Эффективность ресурсосберегающей технологии возделывания ячменя на дерно-подзолистой супесчаной почве Нечерноземной зоны России // Главный агроном. - 2018. - № 7. - С. 16-19.
6. Malhi S.S., Berkenkamp W.B., McBeath D.K. Relative nitrogen fertilizer requirement of forage versus grain for barley and oat // J. Plant Nutr. - 2014. - 37. - № 9. - p.1514-1521.
7. Mundus S., Carstensen A., Husted S. Predicting phosphorus availability to spring barley (*Hordeum vulgare*) in agricultural soils of Scandinavia // Field Crops Res. - 2017. - 212. - P. 1-10.
8. Klikocka Y., Narolski B., Michalkiewicz G. The effects of tillage and soil mineral fertilization on the yield and yield components of spring barley // Plant, Soil and Environ. - 2014. - 60. - № 6. - p. 255-261.
9. Shejbalova S., Cerny J., Vasak F., Kulhanek V. Nitrogen efficiency of spring barley in long-term experiment // Plant, Soil and Environ. - 2014. - 60. - № 7. - P. 290-296.
10. Балакшина В.И., Кулешов, А.М., Леонтьева, Е.Е. Особенности возделывания сафлора красильного в условиях Волгоградской области // Научно-агрономический журнал. - 2016. – 2 (99). - С. 43-45.
11. Тютюма Н.В., Туманян, А.Ф., Щербакова, Н.А. Продуктивность сафлора красильного в аридной зоне Прикаспия при различной густоте стояния // Российская сельскохозяйственная наука. – 2017. - № 4. - С. 32-34.
12. Цику Д.М. Эффективность гербицидов и способы их применения при уходе за посевами льна масличного // Сб. мат. IX всерос. конф. мол. уч. и спец. ВНИИМК. – Краснодар, 2017. – С. 151-156.
13. Санин А.А. Технология возделывания льна масличного в зоне Среднего Поволжья: рекомендации / Кинель., 2006. – 15 с.
14. Двуреченский В.И., Нугманов А.Б., Слабуш В.И., Мельников В.А., И.В. Сидорик, И.В. Рекомендации по возделыванию льна масличного в Костанайской области. – Заречное, 2011. – 15 с.
15. Тишков Н.М. Эффективность применения удобрений на посевах льна масличного в условиях Северного Кавказа // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень ВНИИМК. – 2005. – №2 (133). – С. 63- 68.
16. Лукомец В.М., Пивень В.Т., Тишков Н.М., Захарова Л.М. Лен масличный – культура перспективная // Приложение к журналу «Защита и карантин растений». – 2013. – № 2. – 20 с.
17. Виноградов Д.В., Перегудов В.И., Артемова Н.А., Поляков А.В. Особенности формирования продуктивности льна масличного при разном уровне минерального питания // Агрехимический вестник. – 2010. – №3. – С. 23-24.
18. Лащев Г.А. Возделывание льна масличного в Курской области // Актуальные вопросы инновационного развития АПК: мат-лы междунар. науч.-пр. конф. – Курск, 2016. – С. 170-174.
19. Жусупбеков Е.К., Амангалиев Б.М., Хидиров А.Э., Байтаракова Қ.Ж., Рустемова К.У. Влияние способов обработки почвы и минеральных удобрений на урожайность сафлора,

возделываемого в условиях светло-каштановых почвах юго-востока Казастана // Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты. №3 (99) 2023, ISSN 2304-3334.

#### References:

1. Vorontsov, V.A., Vislobokova, L.N. EHffektivnost' kompleksnogo primeneniya sredstv khimizatsii pod yachmen' i raznykh sposobakh osnovnoj obrabotki pochvy // Sakharnaya svekla. - 2016. - № 6. - S. 31-34.
2. Soldat, I.E., SHapovalov, N.K. Tekhnologiya vozdeleyvaniya yachmenya v usloviyakh adaptivno-landshaftnoj sistemy zemledeliya yugo-zapadnoj chasti TSCHZ // Sakharnaya svekla. - 2016. - № 7. - S. 34-36.
3. Tyutyunov, S.I., Voronin, A.N., Nikitin, V.V., Solovichenko, V.D. Produktivnost' yachmenya v zavisimosti ot sistemy zemledeliya // Sakharnaya svekla. - 2016. - № 7. - S.38-41.
4. Belkina, R.I., Pershakov, A.YU., YAKovlev, V.K. Urozhajnost' i kachestvo zerna pivovarennykh sortov yachmenya na raznykh fonakh mineral'nykh udobrenij // Agropodovol'stvennaya politika Rossii. - 2017. - № 12. - S. 75-78.
5. Trufanov, A.M., Afanas'eva, T.I. EHffektivnost' resursosberegayushhej tekhnologii vozdeleyvaniya yachmenya na derno-podzolistoj supeschanoj pochve Nechernozemnoj zony Rossii // Glavnyj agronom. - 2018. - № 7. - S. 16-19.
6. Malhi S.S., Berkenkamp W.B., McBeath D.K. Relative nitrogen fertilizer requirement of forage versus grain for barley and oat //J. Plant Nutr. - 2014. - 37. - № 9. - p.1514-1521.
7. Mundus S., Carstensen A., Husted S. Predicting phosphorus availability to spring harley (Hordeum vulgare) in agricultural soils of Scandinavia // Field Crops Res. - 2017. - 212. - P. 1-10.
8. Klikocka Y., Narolski V., Michalkiewicz G. The effects of tillage and soil mineral fertilization on the yield and yield components of spring barley // Plant, Soil and Environ. - 2014. - 60. - № 6. - p. 255-261.
9. Shejbalova S., Cerny J., Vasak F., Kulhanek V. Nitrogen efficiency of spring barley in long-term experiment // Plant, Soil and Environ. - 2014. - 60. - № 7. - P. 290-296.
10. Balakshina V.I., Kuleshov, A.M., Leont'eva, E.E. Osobennosti vozdeleyvaniya saflora krasil'nogo v usloviyakh Volgogradskoj oblasti // Nauchno-agronomicheskij zhurnal. - 2016. - 2 (99).- S. 43-45.
11. Tyutyuma N.V., Tumanyan, A.F., SHHerbakova, N.A. Produktivnost' saflora krasil'nogo v aridnoj zone Prikaspiya pri razlichnoj gustote stoyaniya // Rossijskaya sel'skokhozyajstvennaya nauka. - 2017. - № 4. - S. 32-34.
12. TSiku D.M. EHffektivnost' gerbitsidov i sposoby ikh primeneniya pri ukhode za posevami l'na maslichnogo // Sb. mat. IX vseros. konf. mol. uch. i spets. VNIIMK. - Krasnodar, 2017. - S. 151-156.
13. Sanin A.A. Tekhnologiya vozdeleyvaniya l'na maslichnogo v zone Srednego Povolzh'ya: rekomendatsii / Kinel', 2006. - 15 s.
14. Dvurechenskij V.I., Nugmanov A.B., Slabush V.I., Mel'nikov V.A., I.V. Sidorik, I.V. Rekomendatsii po vozdeleyvaniyu l'na maslichnogo v Kostanajskoj oblasti.-Zarechnoe, 2011. - 15 s.
15. Tishkov N.M. EHffektivnost' primeneniya udobrenij na posevakh l'na maslichnogo v usloviyakh Severnogo Kavkaza // Maslichnye kul'tury. Nauchno-tekhnicheskij byulleten' VNIIMK. - 2005. - №2 (133). - S. 63- 68.
16. Lukomets V.M., Piven' V.T., Tishkov N.M., Zakharova L.M. Len maslichnyj - kul'tura perspektivnaya // Prilozhenie k zhurnalu «Zashhita i karantin rastenij». - 2013. - № 2. - 20 s.
17. Vinogradov D.V., Peregudov V.I., Artemova N.A., Polyakov A.V. Osobennosti formirovaniya produktivnosti l'na maslichnogo pri raznom urovne mineral'nogo pitaniya // Agrokhimicheskij vestnik. - 2010. - №3. - S. 23-24.
18. Lashhev G.A. Vozdeleyvanie l'na maslichnogo v Kurskoj oblasti // Aktual'nye voprosy innovatsionnogo razvitiya APK: mat-ly mezhdunar. nauch.-pr. konf. - Kursk, 2016. - S. 170-174.

19. Zhusupbekov E.K., Amangaliev B.M., Khidirov A.EH., Bajtarakova K.ZH., Rustemova K.U. Vliyanie sposobov obrabotki pochvy i mineral'nykh udobrenij na urozhajnost' saflora, vozdeleyvaemogo v usloviyakh svetlo-kashtanovykh pochvakh yugo-vostoka Kazastana // Izdenister, nәtizheler – Issledovaniya, rezul'taty. №3 (99) 2023, ISSN 2304-3334.

***E.K. Жусупбеков\*, С.Б.Кененбаев, Б.М. Амангалиев, А.М.Сагимбаева,  
К.У.Рустемова, К.Ж.Байтаракова***

*Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институтты, Алмалыбақ ауылы, Қарасай ауданы, Алматы облысы, Қазақстан Республикасы*  
[erbol.zhusupbekov@mail.ru](mailto:erbol.zhusupbekov@mail.ru), [serikkenenbayev@mail.ru](mailto:serikkenenbayev@mail.ru) . [batyr.amangaliev@mail.ru](mailto:batyr.amangaliev@mail.ru)  
[karligaw\\_91@bk.ru](mailto:karligaw_91@bk.ru) [ainasagimbaeva\\_78@mail.ru](mailto:ainasagimbaeva_78@mail.ru)

### **ҚАЗАҚСТАННЫҢ ЕГІНШІЛІК ЖАҒДАЙЫНДА ДӘНДІ ЖӘНЕ МАЙЛЫ ДАҚЫЛДАРДЫҢ ӨНІМДІЛІГІНЕ ТОПЫРАҚ ӨНДЕУДІҢ ЖӘНЕ ТЫҢАЙТҚЫШТАРДЫҢ ӘСЕРІ**

#### ***Аңдатпа***

Зерттеудің мақсаты Қазақстанның оңтүстік-шығысындағы ашық қара-қоңыр топырағында тұқымның өнімділігі мен сапасын арттыру үшін минералды тыңайтқыштарды қолдану арқылы зерттелетін дала дақылдарының минералды қоректенуін оңтайландыру әдістері болып табылады.

Зерттеу нысаны - ҚазЕжӨШҒЗИ-ның жер пайдалану аумағында орналасқан Іле Алатауының баурайындағы тау бөктеріндегі –далалық аймақтағы ашық қара - қоңыр тәлімі топырағы.

Мақсары, майлы зығыр және жаздық арпаны өсіру кезінде ылғалдың жеткіліксіз аймағындағы ашық қара - қоңыр топырақта өсірілетін дақылдардың вегетациялық кезеңінде анықтаудың барлық мерзімдерінде топырақтың метрлік қабатындағы өнімді ылғалдың ең жоғарғы мөлшері өңдемей тікелей себу нұсқасында 61,0-220,8 мм болғандығы анықталды.

Мақсары мен майлы зығыр дақылдарында жеңіл сыдыра өңдеу және өңдемей тікелей себу тәсілеріндегі, топырақтың тығыздығын аудара жыртумен салыстырғанда 0,01-0,03 г/см<sup>3</sup> және 0,03-0,05 г/см<sup>3</sup> -ке жоғары болса, жаздық арпа алқабында тиісінше 0,01-0,03 г/см<sup>3</sup> және 0,04-0,05 г/см<sup>3</sup> жоғары болған. Мақсары, майлы зығыр және жаздық арпаны жинау кезінде аудара жырту кезінде топырақтың тығыздығы 1,28-1,30 г/см<sup>3</sup> орташа тығыздалған күйге дейін, сыдыра өңдеу кезінде – 1,30-1,31 г/см<sup>3</sup> орташа және күшті тығыздалуға дейін, өңдемей тікелей себу нұсқасында – 1,32-1,33 г/см<sup>3</sup> қатты тығыздалған күйге дейін өсті. Мақсарының Ника 80 сорты, майлы зығырдың Қарабалық 7, жаздық арпаның Сымбат сорты бойынша ең жоғары өнімділігі N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>30</sub> нормасында минералды тыңайтқыштарды енгізе отырып, топырақты сыдыра өңдеуді қолдану кезінде байқалды және тиісінше 0,97 т/га, 0,52 т/га, 1,67 т/га құрады.

***Кілттік сөздер:*** топырақты өңдеу, минералды тыңайтқыштар, мақсары, майлы зығыр, жаздық арпа, өнімді ылғал, топырақ тығыздығы, өнімділік.

***E.K. Zhusupbekov\*, S.B.Kenenbaev, B.M. Amangaliev, A.M. Sagimbayeva,  
K.U. Rustemova, K.Zh.Baitarakova***

*Kazakh Research Institute of Agriculture and crop production, Almalybak village, Karasay district,  
Almaty region, Republic of Kazakhstan*

[erbol.zhusupbekov@mail.ru](mailto:erbol.zhusupbekov@mail.ru), [serikkenenbayev@mail.ru](mailto:serikkenenbayev@mail.ru), [batyr.amangaliev@mail.ru](mailto:batyr.amangaliev@mail.ru),  
[karligaw\\_91@bk.ru](mailto:karligaw_91@bk.ru), [ainasagimbaeva\\_78@mail.ru](mailto:ainasagimbaeva_78@mail.ru)

**THE EFFECT OF TILLAGE AND FERTILIZERS ON THE YIELD OF CEREALS AND  
OILSEEDS IN THE CONDITIONS OF RAIN-FED AGRICULTURE IN KAZAKHSTAN**

### **Abstract**

The aim of the research is to optimize the mineral nutrition of the studied field crops through the use of mineral fertilizers to increase the yield and quality of seeds on light chestnut soil in the south-east of Kazakhstan.

The object of research is the foothill–steppe light chestnut rain-fed soil of the sloping agricultural landscape of the Ili Alatau, located on the land use territory of KazRIAPG.

On light chestnut rain-fed soil in the zone of insufficient moisture during the cultivation of safflower, oilseed flax and spring barley, it was revealed that the maximum content of productive moisture in a meter-long soil layer during the growing season of cultivated crops at all times of determination on the sowing variant without the use of basic treatment was 61.0-220.8 mm. In safflower and oilseed flax crops with shallow flat-cut processing and without the use of tillage, the soil density was higher, compared with plowing, by 0.01-0.03 g/cm<sup>3</sup> and 0.03-0.05 g/cm<sup>3</sup>, in the field of spring barley by 0.01-0.03 g/cm<sup>3</sup> and 0.04-0.05 g/cm<sup>3</sup>, respectively. By the time of harvesting safflower, oilseed flax and spring barley, the soil density increased during plowing to 1.28-1.30 g/cm<sup>3</sup> of a medium compacted state, flat–cut processing - 1.30-1.31 g/cm<sup>3</sup> of medium and strong addition, in the variant without tillage – 1.32-1.33 g/cm<sup>3</sup> of a strongly compacted state. The highest yield of safflower of the Nika 80 variety, oilseed flax Karabalyksky 7, spring barley Symbat was noted when using shallow flat-cut tillage with mineral fertilizers in the norm N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>30</sub> and amounted to 0.97 t/ha, 0.52 t/ha, 1.67 t/ha, respectively.

**Keywords:** tillage, mineral fertilizers, safflower, oilseed flax, spring barley, productive moisture, soil density, yield.

ГТАХА 68.35.03

DOI <https://doi.org/10.37884/2-1-2024/564>

*Ш.С. Рсалиев\*<sup>1</sup>, А. Серікбайқызы\*<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты,  
Алмалыбақ ауылы, Алматы облысы, Қазақстан*

*E-mail: [shynbolat63@mail.ru](mailto:shynbolat63@mail.ru)*

*<sup>2</sup>Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті,  
Алматы қаласы, Қазақстан*

*E-mail: [akerke.serikbaikyzy@bk.ru](mailto:akerke.serikbaikyzy@bk.ru)*

## **БИДАЙДЫҢ ЕКІ-ҮШ ТАТ ТҮРЛЕРІНЕ ТӨЗІМДІ СОРТТАРЫ МЕН ҮЛГІЛЕРІН СҰРЫПТАП АЛУ**

### *Аңдатпа*

Мақалада жаздық қатты және күздік жұмсақ бидай сорттары мен үлгілерінің тат ауруларының екі-үш түріне төзімділігін бағалау нәтижелері келтірілген. Қазіргі уақытта Қазақстанда климаттың өзгеруіне байланысты жаздық және күздік бидай дақылдарында сабақ, жапырақ және сары тат түрлері ерекше дамиды және елімізде рұқсат етілген көптеген сорттар аталған аурулардан зардап шегеді. Дегенмен коллекциялық материалдар арасында тат түрлеріне бір мезгілде төзімділік көрсететін сорттар мен үлгілер бар. Олардың кейбіреулерінің құрамында Sr-, Lr- және Yr- гендері анықталған.

Бидай сорттары мен үлгілерінің сабақ, жапырақ және сары таттың жекелеген расаларына төзімділігін анықтау үшін жылыжай жағдайында зерттеулер жүргізілді. Зерттеуге арналған материал ретінде жаздық қатты бидайдың 15 сорты және күздік жұмсақ бидайдың 26 сорттары мен үлгілері қолданылды. Тәжірибе барысында Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институтының сорт-үлгілерімен қатар Қарабалық ауыл шаруашылығы