

численности бактериальной микрофлоры во всех вариантах опыта.

В 2010 году сложились тяжёлые аномальные агрометеорологические условия, характеризующиеся острым дефицитом осадков, повышенной среднесуточной температурой воздуха и суховейными явлениями. Вследствие этого общая биогенность почвы резко снизилась по всем вариантам опыта.

В 2011 году благоприятном по погодным условиям наблюдалось восстановление биологической активности почвы, особенно по фону сидерального пара (на 31% выше, чем по фону чистого пара). Традиционная обработка почвы и вариант без осенней обработки показали высокую биогенность почвы по обоим фонам по сравнению с рыхлением на 10-12 см (таблица 3).

В среднем за вегетацию в севообороте с сидеральным паром условия для бактерий оказались более благоприятными, чем в севообороте с чистым паром. За вегетационный период отмечено резкое угнетение бактериальной микрофлоры в варианте без осенней механической обработки почвы, где предшественником являлся сидеральный пар. Различия в остальных вариантах опыта были незначительными.

Для актиномицетов, как и для всех вышеописанных микроорганизмов, отмечена наибольшая активность в середине вегетации озимой пшеницы. В среднем за вегетацию наиболее благоприятные условия для актиномицетов складывались в варианте рыхления почвы на 10-12 см как по чистому, так и по сидеральному пару.

Общая биогенность почвы на посевах озимой пшеницы за годы исследований была наибольшей в варианте с рыхлением почвы на 10-12 см. Введение сидерального пара вновь оказало благоприятное влияние на почвенную микробиоту, но и в этом случае наиболее благоприятной обработкой оказалось рыхление почвы на 10 - 12 см.

Библиографический список

1. Ананьева, Н. Д. Микробиологические аспекты самоочищения и устойчивости почв / Н. Д. Ананьева. – М. : Наука, 2003. – 222 с.
2. Муха, В. Д. Почвообразовательный процесс и окультуривание почв / В. Д. Муха. – Харьков : Харьковский СХИ, 1979. – 48 с.
3. Бурлакова, Л. М. К оценке экологического состояния почв / Л. М. Бурлакова, Е. Г. Пивоварова, Е. В. Соврикова // Плодородие. – 2005. – № 5. – С. 31–33.

УДК:577.38:631.559.(633.11)

ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ ЗАСУХ В ЗАПАДНОМ КАЗАХСТАНЕ И ОЦЕНКА ИХ ВЛИЯНИЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ МЕНЯЮЩЕГОСЯ КЛИМАТА

Чекалин Сергей Григорьевич, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий отделом земледелия и кормопроизводства
ТОО «Уральская сельскохозяйственная опытная станция»
090010, г.Уральск, ул. Бараева, 6, тел: 8(7112)21-85-76
E-mail: исхос@mail.ru

Ключевые слова: климат, типы засух, осадки, яровая пшеница, сроки сева, урожайность.

В статье приводятся данные за многолетний период исследований, дается оценка проявления различных типов засух. Выявлено, что потепление климата ведет к ускорению календарных сроков наступления весны. Представлены пути адаптации яровой пшеницы к условиям меняющегося климата.

Основной характеристикой климата Западного Казахстана является его резко выраженная континентальность. Для всего региона характерна дефицитность и неравномерность выпадения атмосферных осадков, большая интенсивность процессов испарения и обилие прямого солнечного освещения в течение всего вегетационного периода сельскохозяйственных культур. Засухи и суховеи здесь частое явление, поэтому проблема воздействия климата на производство сельскохозяйственных культур всегда находится в центре внимания агрономической науки и практики, и от того, насколько успешно она решается, зависит общая продуктивность пашни.

Для природно-климатических условий сухой степи наиболее частое проявление имеют пять типов засух: ранне-весенняя, весенне-летняя, летне-осенняя, комбинированная и устойчивая или сплошная [1,2].

Оценка общего метеорологического фона по Западно-Казахстанской области за период вегетации яровой пшеницы в течение многолетних периодов с 1928 по 1967 г.г., с 1967 по 2007 г.г. и в целом за период с 1928 по 2007 г.г. позволила выявить типы проявления засух и частоту их проявления. В качестве критерия оценки интенсивности засух принимался уровень гидротермического коэффициента.

В целом за 80-летний период число лет с тем или иным типом засухи составило 76, или 95,0%. Преобладающим типом засухи являлась весенне-летняя (26,3%). По степени проявления от нее не намного отстает ранне-весенняя засуха (22,5%). В сумме на эти два типа засух приходится почти половина из исследуемых 80 лет (48,8%).

Летне-осенний тип засухи встречался несколько реже. Ее проявление составило 11 лет из 80, или 13,7%.

Наиболее щадящей из всех типов засух являлась засуха комбинированного характера. В годы, которым соответствовал этот тип засухи (20,0% из 80 лет), не было ни одного случая очень сильного ее проявления.

Наибольший ущерб урожаю наносили очень сильные засухи. За период с 1928 по 2007 г.г. засух с такой степенью интенсив-

ности было отмечено 26, из которых в 10 случаях (12,5%) засухи имели устойчивый характер.

В целом за 80-летний период устойчивый тип засухи наблюдался в 1931, 1936, 1943, 1955, 1967, 1972, 1975, 1995, 1996 и 1998 годах. Летний период в эти годы всегда отличался повышенным температурным режимом. Дневные температуры воздуха обычно достигали 31-38° и сильно воздействовали не только на рост и развитие самих растений, но и вызывали гибель пыльцы зерновых культур на больших площадях, приводя к стерильности колоса. В 9 годах из 10 выше отмеченных лет атмосферной засухе сопутствовала почвенная засуха по причине скудных или крайне ограниченных весенних запасов продуктивной влаги в метровом слое почвы.

Для уменьшения степени риска в ведении сельскохозяйственного производства в условиях проявления различного типа засух очень важно знать направление хода этих процессов во времени. Сравнительный анализ существующих метеорологических условий и оценка урожайности яровой пшеницы в зависимости от интенсивности засух по годам-аналогам в течение 40-летних периодов за прошедшие 80 лет не выявил особых различий в частоте проявления существующих типов засух. Как в первом, так и во втором сорокалетнем периодах количественное проявление того или иного типа засух находилось практически на одном и том же уровне. Однако степень их интенсивности имела совершенно иную направленность.

Во втором сорокалетнем периоде значительно возросло количество засух с очень сильной степенью интенсивности. Количество лет с такими засухами составило 40%, что на 15% выше в сравнении с предыдущим сорокалетним периодом (таблица 1).

Основное увеличение количества засух в этой категории лет произошло за счет лет, которым был характерен весенне-летний тип засухи.

Жестче стал проявлять себя и комбинированный тип засух. Из восьми отмечаемых с этим типом засухи лет средняя интенсив-

Таблица 1

Средняя урожайность (т/га) яровой пшеницы в годы засух разного типа и интенсивности.

Тип засухи	Интенсивность засухи				Вероятность	
	Очень сильная (ГТК <0,4)	Сильная (ГТК=0,4-0,5)	Средняя (ГТК=0,5-0,6)	Без засухи (ГТК≥0,6)	лет	%
Период с 1928 по 1967 г.г.						
Ранне-весенняя	<u>1</u> 0,26	<u>4</u> 0,51	<u>4</u> 0,81		<u>9</u> 0,60	22,5
Весенне-лет-няя	<u>2</u> 0,21	<u>6</u> 0,48	<u>3</u> 0,81		<u>11</u> 0,52	27,5
Летне-осенняя	<u>2</u> 0,24	<u>2</u> 0,49	<u>1</u> 0,95		<u>5</u> 0,48	12,5
Комбинированная		<u>2</u> 0,39	<u>6</u> 0,96		<u>8</u> 0,81	20,0
Устойчивая	<u>5</u> 0,18				<u>5</u> 0,18	12,5
Без засухи				<u>2</u> 1,13	<u>2</u> 1,13	5,0
Средневзвешенный урожай	<u>10</u> 0,21	<u>14</u> 0,47	<u>14</u> 0,88	<u>2</u> 1,13	<u>40</u> 0,58	
% лет	25,0	35,0	35,0	5,0		100,0
Период с 1968 по 2007 г.г.						
Ранне-весенняя	<u>2</u> 0,36	<u>3</u> 0,83	<u>4</u> 1,14		<u>9</u> 0,86	22,5
Весенне-лет-няя	<u>6</u> 0,45	<u>3</u> 0,72	<u>1</u> 1,02		<u>10</u> 0,57	25,0
Летне-осенняя	<u>3</u> 0,36	<u>1</u> 0,64	<u>2</u> 1,08		<u>6</u> 0,49	15,0
Комбинированная		<u>6</u> 0,83	<u>2</u> 1,07		<u>8</u> 0,89	20,0
Устойчивая	<u>5</u> 0,20				<u>5</u> 0,20	12,5
Без засухи				<u>2</u> 1,65	<u>2</u> 1,65	5,0
Средневзвешенный урожай	<u>16</u> 0,34	<u>13</u> 0,79	<u>9</u> 1,09	<u>2</u> 1,65	<u>40</u> 0,72	
% лет	40,0	32,5	22,5	5,0		100,0

Примечание: в числителе – число лет, в знаменателе средняя урожайность, т/га.

ность засух проявлялась только в двух годах, тогда как остальным шести соответствовала засуха сильной интенсивности.

Таким образом, сопоставление сложившихся метеоусловий первого и второго

сорокалетних периодов и оценка их влияния на урожайность яровой пшеницы позволяет сделать вывод об увеличении степени засушливости в вегетационный период.

При анализе температуры воздуха и

Таблица 2

Динамика выпадения осадков по месяцам вегетационного периода и их корреляционная взаимосвязь с урожайностью яровой пшеницы

Период	Показатели	Месяцы				Май-август
		май	июнь	июль	август	
1928-1967	Сумма осадков, мм	26,5	27,5	36,9	24,4	115,3
	коэффициент корреляции	0,304	0,282	0,348	0,221	0,284
1968-2007	Сумма осадков, мм	26,0	35,2	44,4	24,9	130,5
	Коэффициент корреляции	0,345	0,357	0,280	0,065	0,246

количества выпавших атмосферных осадков за вышеотмеченный 80-летний период выявлен ряд важных тенденций в динамике этих показателей:

1. За последние 40 лет, в сравнении с предшествующим аналогичным периодом, среднегодовая температура воздуха увеличилась на 1,1°С и достигла в среднем 5,8°С, а сумма осадков за сельскохозяйственный год увеличилась на 63,1 мм и составила 334,7 мм.

2. В зимний период (декабрь-февраль) превышение температуры воздуха составило 2,1°С, а уровень выпадения атмосферных осадков возрос в 1,8 раза.

3. В первые весенние месяцы (март-апрель) подъем температуры воздуха в среднем увеличился на 4,5°С.

4. Внутрисезонное распределение количества выпадающих осадков и изменение температурного режима воздуха в наименьшей степени затронуло весенне-летний период вегетации яровых культур (май-август). За данный период температура воздуха не имела каких-либо существенных изменений, а количество осадков возросло только на 12% с достижением среднего уровня в 121,8 мм.

Таким образом, с большей долей вероятности можно предположить, что изменение температурного режима в зимний и ранневесенний периоды (март-апрель) в сторону увеличения ускоряют процесс весеннего снеготаяния, а значит, и сроков наступления весны.

Отмеченные тенденции изменения температурного режима за исследуемый многолетний период повлекли за собой изменения в использовании яровой пшеницей атмосферных осадков вегетационного периода. Так, если для первого сорокалетнего периода (с 1928 по 1967 г.г.) было характерно достаточно равномерное использование выпадавших осадков по всем весенне-летним месяцам с некоторым преимущественным использованием в июле, то для второго сорокалетнего периода (с 1968 по 2007 г.г.) максимально использовались только майские и июньские (таблица 2).

Июльские осадки, несмотря на более высокий количественный уровень их выпадения, использовались яровой пшеницей уже не так значительно, а судя по степени использования августовских осадков, можно сделать заключение, что к этому месяцу вегетационный период яровой пшеницы уже закончился.

В складывающейся ситуации стала наблюдаться несовместимость отмечаемого изменения климата с существующей в регионе системой земледелия, при которой рекомендуется сеять яровую пшеницу в ранние сроки [3,4].

Посев яровой пшеницы в ранние сроки, из-за более раннего наступления весны, постепенно становится всё более ранним, и поэтому яровая пшеница уже не может в полную силу использовать летние атмосферные осадки, максимальное выпадение которых приурочено к середине летнего се-

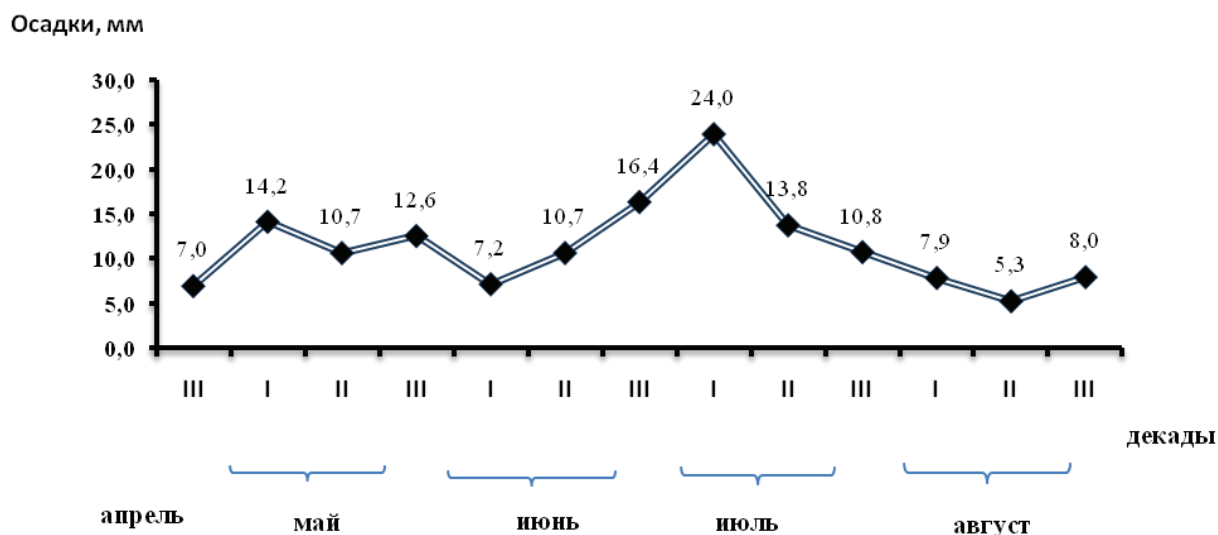


Рис. 1. Распределение осадков по декадам весенне-летнего периода вегетации яровых зерновых культур (среднее за 1993-2008 г.г.).

зона (рис. 1)

Сравнительное изучение сроков сева яровой пшеницы, проводимое в стационарных опытах на Уральской сельскохозяйственной опытной станции, показало, что более поздние сроки посева яровой пшеницы, календарно ориентированные на третью декаду мая, способны в среднем на 30,4% повысить ее урожайность (таблица 3).

Во все годы более поздний срок посева яровой пшеницы выигрывал по сравнению с ранним, прибавка урожая по годам составляла от 0,01 до 0,5 т/га. Наиболее примечательным был 2005 год, когда из-за высоких температур воздуха в июне на вариантах посева яровой пшеницы в ранние сроки наблюдалась стерилизация колоса, и урожайность яровой пшеницы раннего сро-

ка сева составила 0,28 т/га, а урожайность яровой пшеницы более позднего срока посева – 0,78т/га.

Таким образом, адаптация технологии возделывания яровой пшеницы в направлении переноса сроков сева с ранних на более поздние обеспечивает лучшую мобилизацию летних осадков в формировании урожая этой культуры и уменьшает степень риска попадания ее под засуху.

Оптимизация фактора влаги для посева зерновых культур в более поздние сроки невозможна без проведения защитных мероприятий против сорняков в предпосевной период. В зависимости от срока наступления весны предпосевной период может длиться от 20 до 30 дней.

Поэтому, если в системе земледелия,

Таблица 3

Урожайность (т/га) яровой пшеницы в различные сроки сева

Срок сева	Годы исследований							Среднее за 2003-2009 гг.
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	
Ранний (первая декада мая)	1,40	0,98	0,28	0,46	1,95	1,42	0,62	1,02
Поздний (последняя декада мая)	1,65	1,36	0,78	0,61	2,27	1,76	0,86	1,33
НСР ₀₅	0,11	0,17	0,06	0,09	0,14	0,12	0,08	

ориентированной на ранние сроки посева предпосевная обработка почвы носит больше факультативной характер и имеющееся сорняки уничтожаются одновременно с посевом культуры стерневыми сеялками, то при новой системе земледелия предпосевная обработка почвы является обязательным элементом технологии возделывания культуры.

Существующее изменение климата также вызывает необходимость районирования в регионе более позднеспелых сортов яровой пшеницы. Их посев в ранние сроки может значительно разгрузить напряженность посевной кампании и также будет способствовать более полному использованию июльских осадков. Так, находящийся в экологическом сортоиспытании на Уральской сельскохозяйственной опытной станции сорт яровой пшеницы Омская 28 с более продолжительным периодом вегетации стабильно обеспечивал прибавку урожая зерна в сравнении с районированным сортом Волгоуральская в 0,22-0,25 т/га. Особенно в яркой степени он проявлял себя во влажные и средние по засушливости годы [5].

В ближайшем будущем тенденции из-

менения климата будут достаточно устойчивы. Гибкость применяемых технологий, отход от шаблонных рекомендаций и на этой основе применение смелых оперативных решений позволит максимально приспособить биологические особенности яровой пшеницы к условиям меняющейся внешней среды.

Библиографический список

1. Давид Р.Э. Избранные работы по сельскохозяйственной метеорологии. / Р.Э. Давид – Л.: Гидрометеоиздат., 1965. – 228с.
2. Шульмейстер К.Г. Борьба с засухой и урожай / К.Г.Шульмейстер – Колос, Агропромиздат., 1988.-263 с.
3. Зональные системы земледелия Уральской области. Кайнар, 1985. 187 с.
4. Система ведения сельского хозяйства Западно-Казахстанской области. Уральск, 2004. 276 с.
5. Мещерякова Н.А. Совершенствование систем земледелия на ландшафтно-технологической основе /Н.А. Мещерякова, Г.С. Макарова, С.Г. Чекалин //Экономические аспекты развития народного хозяйства Западного Казахстана. Орал, 2007.- С.298-300.