

Влияние погодных условий на влагообеспеченность и продуктивность посевов проса при различных сроках сева

*А.С. Садовой, аспирант, А.В. Барановский, к.с.-х.н.,
ГОУ ЛНР Луганский НАУ*

Межправительственная группа экспертов по изменению климата (МГЭИК) в 2007 г. предоставила четвёртый доклад по оценке состояния климатической системы и прогноз ее изменения в XXI в. – глобальное потепление неоспоримо и уже необратимо [1]. Климатические изменения и, в частности, потепление в последние десятилетия происходят значительно быстрее, чем ранее зафиксированные скорости изменения за всю историю планеты [2].

Для современного земледелия самой сложной проблемой является борьба с засухой. Увеличение числа засух в период вегетации сельскохозяйственных культур приводит к резкому снижению урожайности зерновых культур [3].

На фоне глобального потепления изменяется не только температура воздуха, но и режим увлажнения, продолжительность сезонов года, засушливость климатической зоны и т.п. [4].

Усиление засушливости климата в значительной мере затронуло и степной сельскохозяйственный регион Донбасс, где возникла острая необходимость пересмотра существующих технологий выращивания основных полевых культур. В первую очередь это относится к яровым зерновым хлебам, среди которых просо – наиболее засухоустойчивая культура.

Поэтому научные исследования по совершенствованию технологии возделывания проса являются актуальной задачей земледельцев – аграриев на Луганщине.

Цель проведенного в 2016–2018 гг. исследования – пересмотр ранее принятых сроков сева проса – ведущей крупяной культуры Донбасса,

в связи с изменяющимися условиям климата в сторону потепления.

Материал и методы исследования.

Исследовательская работа была проведена на опытном поле Луганского НАУ. Почва опытного участка – чернозём обыкновенный, карбонатный тяжелосуглинистый на лёссовидном суглинке. Пахотный слой почвы характеризуется средним содержанием подвижных форм азота и фосфора и высоким – обменного калия. Содержание гумуса в пахотном слое – 3,4–3,5%, рН (водное) – 7,0.

Луганская область относится к степной атлантико-континентальной климатической области, климат которой характеризуется наибольшей континентальностью и засушливостью [2].

В полевом опыте использовали районированный сорт проса Мироновское 51. Агротехника при проведении опыта была общепринятая для восточной части северной степи Украины, за исключением изучаемых факторов. Площадь учётной делянки составляла 25 м², повторность – трёхкратная, расположение делянок – рендомизированное в один ярус. В ходе исследования проводили наблюдения и учёты, предусмотренные методами опытного дела [5–7].

Предшественником культуры был яровой ячмень. Основная обработка почвы состояла из двукратного лущения стерни и последующей отвальной вспашки (глубина 23–25 см). Минеральные удобрения в дозе N₃₀P₃₀K₃₀ вносили под первую весеннюю культивацию. Предпосевную культивацию проводили перед каждым сроком сева. Просо сеяли широкорядным способом с междурядьем 45 см, в шесть сроков, с 15 апреля по 5 июня (с интервалом в 10 дней).

Вегетационный период 2016 г. характеризовался наиболее благоприятными по влагообеспеченности условиями для выращивания поздних яровых культур. Сумма осадков за период вегетации проса (май – август) составляла 235,6 мм (среднемноголетняя норма – 227 мм) (рис. 1). ГТК_{V-VIII} был на уровне многолетней нормы – 1,00 (табл. 1). 2017 г. характеризовался засушливыми условиями во второй половине лета. ГТК_{V-VIII} составил 0,86, а ГТК_{VIII} был только 0,16 (зона пустыни). За период с мая по август выпало 205,1 мм осадков (на 9,7% меньше нормы). 2018 г. был самым засушливым за годы исследования (ГТК_{V-VIII} – 0,72) и количество осадков за данный период составляло 187,4 мм (на 17,4% меньше нормы). Так же как и в 2017 г., условия влагообеспеченности августа 2018 г. были неудовлетворительные (ГТК=0,14).

Результаты исследования. В среднем за годы исследования выявлена сильная корреляционная связь урожая культуры при всех изучаемых сроках сева с количеством атмосферных осадков, выпадающих в мае ($r=0,70-0,97$). Также положительное влияние на продуктивность посевов проса майских и июньских сроков сева оказывали и осадки второй половины лета, когда растения находились в стадии налива зерна ($r=0,8-0,93$). При смещении сроков сева с ранних на более поздние продолжительность вегетации проса сокращалась на 17–28 дней (табл. 2).

В среднем за годы исследования наиболее высокий урожай (табл. 3) получен при 2-м сроке сева (25.04) – 26,2 ц/га, а минимальный – при 4-м сроке сева (15.05) – 21,0 ц/га, или на 19,8% меньше. Смещение сроков сева на более поздний период (третья декада мая – первая декада июня) способствовало существенному повышению урожайности посевов изучаемой культуры на 2,8–3,9 ц/га (13,3–18,6%) в сравнении с 3–4-м сроками сева. Это можно аргументировать тем, что на поздних посевах проса очень большое влияние на урожайность оказывали осадки второй половины июля.

Урожайность проса имела слабую корреляционную зависимость с запасами влаги в метровом слое почвы весной при посеве и фазу выхода в трубку ($r=0,21$ и $0,29$), среднюю – в фазу выметывания ($r=0,47$) (табл. 4). В фазу налива зерна отмечена очень сильная корреляция ($r=0,88$) между почвенной влагообеспеченностью и урожайностью проса (рис. 2).

Согласно агроклиматическому справочнику по Луганской области [8], среднемноголетние запасы продуктивной влаги весной в третьей декаде апреля составляют 157 мм. Установлено, что запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы при посеве оценивались как хорошие в интервале 1–3-й сроки сева (табл. 4). А с 4 по 6-й сроки сева запасы влаги снизились до удовлетворительных. При наливе зерна запасы влаги на посевах 3-го и

1. Условия влагообеспеченности в период вегетации проса за годы исследования

Год	Гидротермический коэффициент Селянинова (ГТК)						За вегетационный период
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
2016	1,10	1,68	0,41	1,23	0,59	1,39	1,07
2017	0,0	1,05	0,96	1,25	0,16	0,29	0,62
2018	0,47	0,72	1,32	0,69	0,14	0,62	0,66
Среднее	0,95	1,15	0,90	1,06	0,30	0,77	0,88
Среднемноголетний показатель	0,99	0,97	1,21	1,05	0,61	1,16	1,0

2. Влияние сроков сева на длительность периода вегетации проса

Год	Срок сева					
	1-й (15 апреля)	2-й (25 апреля)	3-й (05 мая)	4-й (15 мая)	5-й (25 мая)	6-й (05 июня)
2016	97	104	94	83	85	77
2017	109	99	94	86	83	78
2018	101	91	87	75	75	66
Средняя	102	98	92	81	81	74

3. Урожайность проса в зависимости от сроков сева и погодных условий, ц/га

Срок сева	Год			В среднем за 3 года	Прибавка, ц/га
	2016	2017	2018		
1-й (15.04)	31,0	20,3	22,2	24,5	-1,7
2-й (25.04)	31,5	22,2	25,0	26,2	контроль
3-й (05.05)	25,6	23,2	18,8	22,5	-3,7
4-й (15.05)	30,1	21,0	11,9	21,0	-5,2
5-й (25.05)	29,4	28,5	17,0	24,9	-1,3
6-й (05.06)	27,7	23,3	20,4	23,8	-2,4
НСР ₀₅ , ц/га	0,64	1,38	1,32		

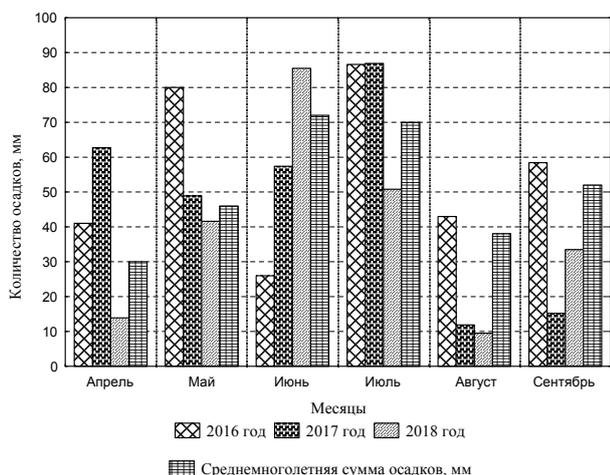


Рис. 1 – Количество осадков за период вегетации проса в условиях Луганского ЦГМ (г. Луганск)

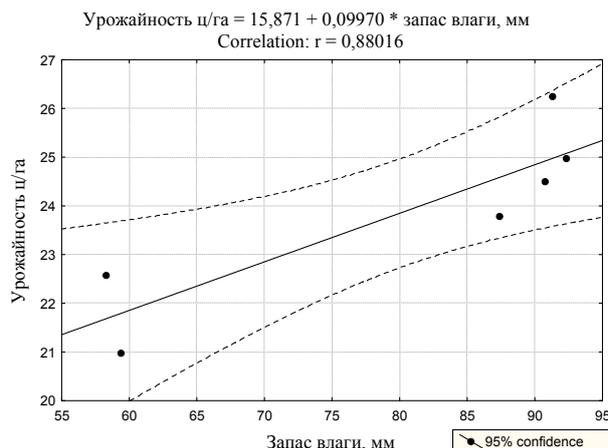


Рис. 2 – Корреляционная зависимость урожайности проса от запасов влаги в метровом слое почвы в фазу налива зерна

4. Динамика запасов продуктивной влаги в метровом слое почвы в агроценозе проса в зависимости от сроков сева, мм (в среднем за 2016–2018 гг.)

Срок сева	Сроки определения влажности почвы (мм)				Урожайность, ц/га
	посев	выход в трубку	вымётывание	налив зерна	
1-й (15.04)	144,5	108,0	98,1	90,7	24,5
2-й (25.04)	138,8	98,2	92,0	91,3	26,2
3-й (05.05)	134,8	82,0	87,1	58,3	22,6
4-й (15.05)	128,1	104,0	82,5	59,4	21,0
5-й (25.05)	125,8	116,0	107,9	92,4	25,0
6-й (05.06)	104,6	105,3	115,0	87,4	23,8
Корреляция (r)	0,21	0,29	0,47	0,92	x
±S _r	0,49	0,48	0,44	0,19	x
t _r	0,42	0,60	1,07	4,73	x

Примечание: t₀₅ = 2,78 при числе степеней свободы 6-2=4

4-го сроков сева были минимальными в сравнении с остальными сроками сева [9].

Выводы

1. В результате исследования установлено, что в современных почвенно-климатических условиях Донбасса в засушливые годы (2016–2018 гг.) для повышения продуктивности проса наилучшие сроки сева относительно рекомендованных (первая декада мая) сдвигаются или на более ранние вторая-третья декада апреля, или в сторону более поздних – третья декада мая – начало июня. В последнем случае создавались более благоприятные условия влагообеспеченности для формирования высоких урожаев зерна за счёт июльских осадков, наиболее продуктивно используемых поздними посевами культуры.

2. Наиболее высокая корреляционная зависимость между урожайностью зерна проса и запасами влаги в метровом слое отмечена в фазу налива зерна (r=0,88).

3. Между урожайностью поздних сроков сева и осадками во второй половине вегетации проса

отмечается сильная корреляционная зависимость (r=0,8–0,93).

Литература

- Вебер А.Б. Глобальное изменение климата: кто виноват? И что делать? // Век глобализации. 2008. № 1. С. 70–81.
- Краковська С.В. Сучасні зміни клімату Луганської області // Геоінформатика. 2012. № 3 (43). С. 57–68.
- Титков В.И., Резепкина А.А., Каравайцев Я.А. Урожайность сортов проса, сахарного и зернового сорго в зависимости от норм высева на черноземах южных Оренбургского Предуралья // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2013. № 5 (43).
- Практичний напрямок досліджень зміни клімату в Україні / М.Б. Барабаш, О.Г. Татарчук, Н.П. Гребенюк [и др.] // Фізична географія та геоморфологія. Київ: ВГЛ «Обрії», 2009. Вип. 57. С. 28–36.
- Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
- Федин М.А. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. I (общая часть). М., 1985. 269 с.
- Основи наукових досліджень в агрономії: підручник / В.О. Єщенко, П.Г. Копитко, В.П. Опришко [и др.]. Київ: Дія, 2005. 288 с.
- Практикум по земледелию / И.П. Васильев, А.М. Туликов, Г.И. Баздырев [и др.]. М.: КолосС, 2004. 424 с.
- Власов Ю.М. Агрокліматичний довідник по Луганській області (1986–2005 рр.). Луганськ: ТОВ «Віртуальна реальність», 2011. 216 с.