

Связь качества зерна проса с метеоусловиями вегетационного периода

*Ю.В. Колмаков, д.с.-х.н., Л.А. Зелова, к.с.-х.н.,
Е.Ю. Игнатъева, к.с.-х.н., И.В. Пахотина, к.с.-х.н.,
СибНИИСХ РАСХН*

Зерно проса является важным сырьём в переработке для производства продукции, дополняющей крупяной ассортимент. Качественное зерно этой культуры более предпочтительно, т.к. из него получается крупа лучшего качества и с более высоким выходом. Производство качественного зерна в значительной мере зависит от почвенно-климатических условий. В связи с этим была изучена проблема сопряжённости признаков качества зерна и урожайности с данными температуры воздуха и суммы осадков июня, июля, августа за 13 лет.

Материал и методы исследований. Исследовали качество зерна 13 из 36 сортов проса (по выборке). Применяли общепринятые методы и методики,

использовали имеющиеся приборы и оборудование [1]. По средним данным выполняли расчёты коэффициентов корреляции показателей качества зерна проса между собой и с данными метеоусловий вегетационного периода [2].

Метеорологические условия в годы исследований значительно различались. Температура июня по годам варьировала от 14,8 до 20,9°C, июля – от 17,9 до 22,9°C, августа – от 13,3 до 19,8°C. Сумма выпавших осадков за эти же месяцы менялась по годам от 6 до 81мм (июнь), от 5 до 104 мм (июль) и от 12 до 91 мм (август).

Результаты исследований. Показатели среднего качества зерна различных сортов проса представлены в таблице 1.

Показатели качества зерна проса по годам оказались достаточно контрастными. По содержанию белка в зерне различие между максимумом и минимумом составляло 2,98%, по урожайности – 2,66 т/га.

1. Качество зерна проса в различные годы (среднее по выборке, южная лесостепь, пар)

Выборка сорта	Белок, %	Доля обрубленного зерна, %	Крупность, %		Выравниваемость, %	Выход крупы, %	Плёнчатость %	Цвет крупы, балл	Каша, балл		Урожайность, т/га
			по оценке Госкомиссии	по ГОСТу					цвет	вкус	
18	14,28	19,6	47,0	86,2	56,1	78,9	17,7	4,19	4,00	4,03	4,28
36	13,94	10,0	69,4	93,4	70,3	78,0	18,1	4,16	4,10	4,13	4,22
36	13,34	4,0	66,9	91,6	60,1	74,0	17,4	4,02	4,06	4,10	3,52
20	13,09	12,2	70,9	90,2	68,4	79,8	16,7	4,04	4,12	4,11	3,45
28	14,68	18,6	48,5	87,0	56,9	78,8	14,6	4,15	4,11	4,25	1,87
28	11,70	18,7	71,9	93,7	70,1	78,2	16,2	4,18	4,25	4,22	4,53
24	12,94	4,0	78,3	93,3	75,5	79,5	17,1	4,25	4,28	4,34	4,22
23	13,82	10,6	62,5	90,6	63,9	81,2	14,8	3,96	4,06	4,20	4,01
22	13,25	8,8	67,4	90,6	67,0	79,2	17,7	3,56	3,60	3,80	3,32
29	12,07	6,7	22,6	61,1	43,7	46,2	27,5	2,68	3,30	3,80	2,00
19	13,76	21,8	70,9	94,8	67,0	79,1	14,7	2,63	3,62	3,99	3,00
13	14,63	6,2	81,3	96,7	80,4	76,3	17,6	3,82	3,88	4,18	2,37
16	14,18	12,2	57,1	89,6	60,2	78,7	16,2	3,94	4,06	4,25	2,16
НСР _{0,95}	0,62					2,8		0,17			0,38

Различие средних величин других показателей по годам урожаев также было значительным: 17,8% по доле обрубленных зёрен, 35,6% по выравненности, 35% по выходу крупы, 12,9% по плёнчатости, 1,62 балла по цвету крупы, 0,98 и 0,54 балла по цвету и вкусу каши. Результаты расчёта сопряжённости между показателями качества средних за 13 лет урожаев представлены коэффициентами корреляции в таблице 2.

Ожидаемыми оказались тесные связи показателей крупности и выравненности (0,84–0,95). Эти же показатели положительно сопряжены с выходом крупы (0,65–0,91) и отрицательно на уровне значительной и сильной связи с плёнчатостью (-0,53–-0,86).

Выход крупы отрицательно на уровне функциональной связи сопряжён с плёнчатостью (-0,94). Показатель крупности зерна по ГОСТу коррелирует с цветом крупы (0,76) и каши (0,62). С этими же показателями товарного вида крупы и каши сопряжён выход крупы: оказалось, чем выше выход крупы, тем выше оценка вырабатываемой из зерна продукции. Приготовление каши совершенно не отразилось на её цветовой оценке, которая функционально сопряжена с цветом крупы. По полученным данным, цветовые оценки крупы и каши сильно сопряжены с вкусом каши.

Наивысшая теснота связи на уровне умеренной получена между содержанием белка и выходом крупы (0,46). Практически такой же, но отрицательной была корреляция содержания белка и плёнчатости (-0,47).

Урожайность зерна значительно коррелировала лишь с цветом каши и крупы (0,51 и 0,55), с остальными показателями качества корреляция оказалась умеренной и слабой.

Связь показателей качества зерна и урожайности с данными метеоусловий вегетационного периода проса представлена коэффициентами корреляции в таблице 3.

Содержание белка в зерне проса снижается по мере увеличения осадков в июне (-0,36) и особенно в июле (-0,47) или в целом за май – август (-0,46). Коэффициенты корреляции белковости зерна с температурой (0,30–0,34) иллюстрируют тенденцию положительной связи, особенно с температурой воздуха за июль и за период май – август.

Доля обрубленных зёрен при уборке никак не связана с суммой осадков, но положительно сопряжена с температурой августа (0,49) и периода май – август (0,42).

Крупность зерна независимо от варианта её расчёта довольно однородно коррелирует с метеоусловиями вегетационного периода, однако по величине коэффициентов предпочтительней крупность по ГОСТу. Этот показатель зерна сопряжён положительно с температурой за май – август (0,60) и отрицательно с суммой осадков за этот же период (-0,55). Чем выше температура воздуха в июне, тем выше и выход крупы, а связь выхода крупы с суммой осадков в тот же месяц отрицательная, т.е. важный крупяной показатель снижается по мере увеличения осадков.

Полученный коэффициент корреляции чётко иллюстрирует снижение плёнчатости зерна проса по мере повышения температуры за период май – август. Возрастание выпадающих осадков за этот же период обуславливает повышение плёнчатости зерна (0,48).

Цвет крупы и каши положительно сопряжён с температурой июня (0,67 и 0,57 соответственно). Вкусовая оценка каши положительно связана коэффициентом корреляции 0,61 с температурой за май – август и отрицательно коррелирует с суммой осадков за этот же период (-0,45).

Теснота связи урожайности зерна проса со средними показателями температуры воздуха и суммой осадков недостаточна, чтобы отмечать её значимость. Заслуживает внимания сопря-

2. Сопряжённость показателей качества зерна сортов проса (по данным за 13 лет, южная лесостепь)

Показатель качества	Крупность по, %		Выравненность, %	Выход крупы, %	Плёнчатость, %	Цвет, балл		Вкус каши, балл	Белок, балл	Урожайность, т/га
	стандартам Госкомиссии	ГОСТу				крупы	каши			
Доля обрубленного зерна, %	-0,13	0,13	-0,15	0,31	-0,43	0,22	0,06	0,02	0,16	0,05
Крупность по оценке Госкомиссии, %		0,92	0,95	0,73	-0,64	0,59	0,51	0,46	0,12	0,43
Крупность по ГОСТу, %			0,84	0,91	-0,86	0,76	0,62	0,55	0,37	0,42
Выравненность, %				0,65	-0,53	0,52	0,46	0,47	0,14	0,38
Выход крупы, %					-0,94	0,84	0,68	0,55	0,46	0,43
Плёнчатость, %						-0,78	-0,64	-0,60	-0,47	-0,27
Цвет крупы, балл							0,94	0,77	0,34	0,55
Цвет каши, балл								0,88	0,14	0,51
Вкус каши, балл									0,26	0,19
Белок, %										-0,31

3. Сопряжённость показателей качества зерна проса с температурой воздуха и суммой осадков за месяцы вегетационного периода (по данным за 13 лет)

Показатель	Температура, °С				Сумма осадков, мм			
	месяц				месяц			
	июнь	июль	август	май–август	июнь	июль	август	май–август
Белок, %	0,18	0,34	-0,16	0,30	-0,36	-0,47	0,06	-0,46
Доля обрубленных зёрен, %	0,05	-0,11	0,49	0,42	0,04	-0,06	0,06	-0,06
Крупность по оценке Госкомиссии, %	0,43	0,38	0,20	0,47	-0,39	-0,06	-0,09	-0,40
Крупность по ГОСТу, %	0,53	0,37	0,21	0,60	-0,41	-0,22	-0,10	-0,55
Выравненность, %	0,44	0,37	0,29	0,51	-0,45	-0,14	-0,23	-0,48
Выход крупы, %	0,46	0,21	0,22	0,56	-0,32	-0,22	-0,07	-0,51
Плёнчатость, %	-0,30	-0,23	-0,21	-0,54	0,27	0,20	0,05	0,48
Цвет крупы, балл	0,67	0,06	0,08	0,61	-0,02	-0,01	-0,27	-0,40
Цвет каши, балл	0,57	0,09	0,05	0,52	0,10	0,04	-0,36	-0,32
Вкус каши, балл	0,45	0,32	0,12	0,61	-0,14	-0,04	-0,45	-0,45
Урожайность, т/га	0,66	-0,33	0,29	0,35	0,10	0,25	-0,28	-0,07

жённость урожайности с температурой воздуха в июне, иллюстрируемая коэффициентом корреляции 0,66.

Выводы. Из десяти применяемых показателей, характеризующих качество зерна проса по данным расчёта их взаимной сопряжённости, ожидаемой оказалась тесная связь крупности и выравненности. Выход пшена на уровне функциональной связи отрицательно сопряжён с плёнчатостью (-0,94). Приготовление каши не повлияло на её цветовую оценку по отношению к аналогичной характеристике крупы, что подтверждает коэффициент корреляции 0,94.

Температура июня умеренно и значительно коррелирует с выходом крупы (0,46), цветом крупы (0,67) и каши (0,57), урожайностью (0,66). С температурой периода май – август положительно сопряжены крупность по ГОСТу (0,60) и вкус каши (0,61); отрицательно – плёнчатость (-0,54).

Сумма осадков июля влияет на содержание белка в зерне (-0,47). Доля обрубленных зёрен возрастает по мере повышения температуры августа (0,49).

Литература

1. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур // Технологическая оценка зерновых, крупяных и зернобобовых культур. М., 1988. С. 83–107.
2. Вольф В.Г. Статистическая обработка опытных данных. М.: Колос, 1966. 225 с.