темы. Например, качество подготовки специалистов влияет на их производственную деятельность.

Под системностью объекта понимаем его свойство обладать всеми признаками системы. Так как в принципе любой объект можно рассматривать как некоторую систему, то системность окружающего мира приобретает универсальный характер.

Относительно мышления системный подход выступает как способ организации процесса мышления, так как требует выполнения определенной последовательности действий. В большей мере это относится и к пространственному мышлению, без которого невозможно овладеть графическими дисциплинами.

В процессе реализации системного подхода при изучении графических дисциплин задействованы все основные операции пространственного мышления: анализ (расчленение на части); синтез (переход от частей к целому); сравнение (сопоставление целого и выявление взаимодействия); абстрагирование (выделение существенно важного с точки зрения цели); обобщение (переход от конкретных объектов к системе); конкретизация (движение от общего понятия системы к частной системе). Таким образом, происходит развитие и активизация мышления в целом.

Системный подход выступает как средство упорядочения информации об объекте, потому что он представляет информацию в виде системы, включает систему в иерархию систем в качестве подсистемы и в качестве надсистемы. Это упорядочение играет важную роль в процессе обучения.

Системный подход не самоцель: в каждом конкретном случае его применение должно давать реальный, вполне ощутимый эффект.

При обучении графическим дисциплинам необходимо:

- четко определять цели каждого вида работы (при решении задач и выполнении семестровых заданий);
- в соответствии с целями определять технологии обучения, которые соединяют методы, средства и формы обучения (применение прикладных компьютерных программ и классического черчения в эскизных залах);
- обучение студентов проводить с соблюдением логики умственного развития и достижения компетенций, вырабатываемых каждым студентом (использование многоуровневых тестовых заданий).

Таким образом, для реализации системного подхода при изучении графических дисциплин в техническом университете необходимо решать проблемы структуризации и иерархичности изучаемой дисциплины, выявляя закономерности и взаимосвязи с целью их более эффективного использования. Задача преподавателей – научить студентов воспринимать причинно-следственные связи как некие нити связывающие всё в окружающей нас действительности, тогда, выработав привычку к системному мышлению, они начинают видеть не просто отдельные части, а единое целое и взаимосвязанное, сами учатся осознанно и целенаправленно формировать обстоятельства, определять свои цели и задачи.

Сельскохозяйственные науки

ПРОДУКТИВНОСТЬ САХАРНОГО СОРГО В ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЕМНОМ РЕГИОНЕ

Пигорев И. Я., Денисов В. А.

ФГОУ ВПО «Курская государственная сельскохозяйственная академия имени профессора И. И. Иванова», Курск, Россия

Растениеводство решает множество задач прямо или косвенно связанных с жизнедеятельностью человека, и одна из них – обеспечение кормовой базы животноводства. Полевое кормопроизводство является самой масштабной отраслью, так как более 70% пашни в России занято под кормовыми культурами. В то же время объемы производства и качество кормов не удовлетворяют потребностей животноводства. Совершенно очевидно лишь то, что научное сопровождение отрасли обязательно должно носить зональный характер [1].

Одним из направлений развития кормопроизводства является внедрение новых кормовых культур, которые еще не вошли в структуру посевных площадей, но перспективно о себе заявляют, конкурируя с традиционными районированными культурами.

С развитием животноводства мясо-молочного направления в свете реализации национального проекта «Развития АПК» интерес представляют сорговые культуры. Селекционеры в последние

годы создали сорта и гибриды с коротким периодом вегетации и высоким содержанием сахаров в зеленой массе. Это позволяет использовать данную культуру на сено, зеленый корм и силос. В связи с этим выявление продуктивного потенциала сорговых культур и уровня его реализации в условиях северо-запада Центрально-Черноземного региона представляется актуальным.

Ставилась задача изучить продуктивность сортов и гибридов сахарного сорго: Зерноградское 1, Славянское приусадебное, Славянское поле ВС при разных нормах высева в широкорядных посевах с междурядьями 45 и 70 см.

Выбор сортов продиктован скороспелостью и высоким качеством зеленой массы, используемой на зеленый корм и силос.

Сорт Зерноградское 1 выведен в ГНУ ВНИИ зерновых культур им. И. Г. Калиненко и рекомендован для возделывания в Центрально-Черноземном регионе.

Гибрид Славянское приусадебное и сорт Славянское поле ВС (ВС – высоко-сахаристое) выведены в НИИ Сорго и Сои «Славянское поле», рекомендованы для Северо-Кавказского региона, но их продуктивность и скороспелость побудили нас на изучение пластичности их экотипов в условиях Черноземья.

Опыты проводились с 2005 по 2008 гг. в СХПК «Искра» Мантуровского района Курской области на черноземах типичных. Почвы опытного участка имеют оптимальную плотность сложения (1,11 г/см^3), высокую инфильтрационную способность (1,1-2,2 мм/мин), нейтральную реакцию почвенной среды (pH 6,3). Содержание гумуса по профилю колеблется от 6,3 до 2,5 %, динамично убывая с глубиной. По количеству макроэлементов в почвах можно сделать заключение, что они имеют низкое содержание щелочногидролизуемого азота, среднее – подвижного фосфора и обменного калия. Нами использованы лабораторные и полевые исследования, которые проводились в трехкратной повторности. Размещение делянок по 24 вариантам рендомизированное на площади 4 гектара. Опыт, проводимый в производственных условиях, предусматривал размещение сорго по озимым зерновым предшественникам, вспашку на глубину 22-24 см, ранневесеннее боронование, две сплошные культивации и предпосевную обработку РВК. Под культивацию вносили сложное гранулированное удобрение азофоску из расчёта NPK_{50}. Посев проводили в оптимальные для сорго сроки сеялкой СТВ-12.

Показатель урожайности интегрально отражает соответствие генотипа сортов сахарного сорго биоклиматическому потенциалу северо-западной части Центрально-Черноземного региона (см. табл. 1).

Наиболее благоприятным для роста и развития сорго явился 2007 год. Он был самым теплым (среднегодовая температура 8,3^{0}С) и влажным (среднегодовое количество осадков 653,1 мм) по сравнению с другими годами наблюдений. Это характерно не только для среднегодовых значений, но и для периода вегетации сортов с мая по август. Поэтому все рассматриваемые сорта показали в 2007 году более высокую продуктивность, чем в другие годы, которая была выше на 8,5-11,3 %, чем в 2008 году, на 29,3-34,7 %, чем в 2005 году и на 24,6-58,3 %, чем в 2006 году.

Изучаемые сорта имеют различные генотипы и неоднозначно реагировали в своем развитии на формирование биомассы в годы наблюдений. Если в 2007 и 2008 годах все сорта показали высокую продуктивность и единообразие в реакции на способы возделывания, то в 2005 и в 2006 годах у гибрида Славянское приусадебное и сорта Славянское поле ВС было обнаружено расхождение со стандартом. Недостаток влаги в мае 2006 года сказался на урожайности сорго Зерноградское 1, которая при норме высева 400 тыс. шт/га и ширине междурядий 45 см была ниже, чем в 2005 году, на 11,1 % и на 3,6 % при той же норме высева и ширине междурядий 70 см.

Сорта Славянское приусадебное и Славянское поле ВС более пластичны к недостатку влаги, и урожайность у них в 2006 году была не ниже, чем в 2005 году, а на вариантах с шириной междурядий 45 см и нормой высева 600 тыс. шт./га и шириной междурядий 70 см и нормой высева 500 тыс. шт/га была выше на 7,2-8,1 т/га и 7,0-9,9 т/га соответственно.

Способ посева – важнейший технологический прием, и рассмотренные нами варианты широкорядного посева сахарного сорго показали, что широкорядные посевы легче защитить от сорняков, обеспечив высокую продуктивность растений. Однако, изучив посевы с междурядьями 45 и 70 см, пришли к выводу о том, что междурядья 45 см являются оптимальными для реализации биологического потенциала изучаемых сортов и гибридов. Практически любая изучаемая норма высева семян обеспечивала большую

Табл. 1. *Урожайность зеленой массы растений сахарного сорго, т/га*

Сорт, гибрид (А)	Ширина междурядий, см (В)	Норма высева, тыс. шт./га (С)	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	Среднее
Зерноградское 1 (контроль)	45	400	44,30	39,80	63,30	57,20	51,20
		500	49,40	53,70	68,90	64,20	59,10
		600	52,70	60,90	76,40	69,80	65,00
		700	46,60	56,40	72,10	66,90	60,50
	70	400	41,30	39,90	56,00	50,30	46,90
		500	42,90	50,30	63,50	56,90	53,40
		600	42,00	47,00	60,10	54,10	50,80
		700	41,10	43,90	56,20	50,30	48,10
Славянское приусадебное	45	400	49,40	44,30	68,70	57,60	55,00
		500	52,00	61,00	75,40	67,00	63,90
		600	55,10	62,30	78,40	70,10	66,60
		700	53,20	55,40	74,20	67,20	62,50
	70	400	35,80	45,20	61,00	54,70	49,20
		500	44,60	54,50	66,90	61,30	57,30
		600	42,40	51,40	66,40	59,80	55,00
		700	40,90	46,90	62,00	55,70	51,40
Славянское поле ВС	45	400	43,50	46,40	67,90	60,70	54,50
		500	45,40	53,60	69,90	62,20	57,80
		600	49,10	57,10	71,20	61,80	59,80
		700	47,30	55,70	66,90	60,10	57,50
	70	400	37,40	44,20	57,10	50,20	47,20
		500	40,10	47,10	58,00	53,40	49,70
		600	39,40	45,70	56,80	51,20	48,30
		700	37,40	43,00	54,10	47,30	45,50
НСР05 фактор А			1,30	1,20	1,40	1,50	–
НСР05 фактор В			1,60	1,50	1,60	1,60	–
НСР05 фактор С			1,90	2,00	2,10	1,80	–
Доля влияния фактора А %			21,20	13,20	24,70	18,30	–
Доля влияния фактора В %			11,80	7,90	6,40	9,30	–
Доля влияния фактора С %			14,80	26,90	16,10	21,60	–

Табл. 2. *Сбор сухого вещества и его структура у растений сахарного сорго в фазе молочной спелости (среднее за 2005-2008 гг.)*

Сорт, гибрид (А)	Ширина междурядий, см (В)	Норма высева, тыс. шт./га (С)	Урожайность зеленой массы, т/га	Содержание сухого вещества, %	Сбор сухого вещества, т/га			
					листья	стебли	метелки	всего
Зерноградское 1 (контроль)	45	400	51,20	27,30	22,68	60,70	16,63	14,15
		500	59,10	26,80	21,43	64,33	14,25	15,95
		600	65,00	26,40	20,05	66,30	13,65	17,30
		700	60,50	26,10	19,13	67,75	13,10	15,95
	70	400	46,90	28,20	20,83	65,88	13,30	13,33
		500	53,40	27,70	20,48	66,98	12,55	14,98
		600	50,80	27,40	19,13	68,88	12,00	14,00
		700	48,10	27,10	18,40	68,43	11,68	13,08
Славянское приусадебное	45	400	55,00	28,40	21,38	61,85	16,78	15,95
		500	63,90	28,10	20,25	64,65	15,15	18,03
		600	66,60	27,90	18,80	66,75	14,45	18,70
		700	62,50	27,00	16,80	69,15	14,05	17,05
	70	400	49,20	29,60	19,35	67,05	13,60	17,15
		500	57,30	29,20	18,20	68,98	12,83	16,75
		600	55,00	29,00	17,55	70,13	12,35	16,10
		700	51,40	28,60	17,08	70,93	12,00	14,85
Славянское поле ВС	45	400	54,50	25,30	25,48	61,50	13,28	14,03
		500	57,80	24,90	23,53	63,73	12,75	14,53
		600	59,80	24,60	21,23	66,30	12,48	14,78
		700	57,50	24,20	20,80	66,95	12,25	14,03
	70	400	47,20	26,10	23,98	62,63	13,40	12,43
		500	49,70	25,80	20,40	67,70	11,90	12,88
		600	48,30	25,60	19,83	68,70	11,48	12,43
		700	45,50	25,30	19,35	69,53	11,13	11,60

продуктивность зеленой массы растений сахарного сорго при ширине междурядий 45 см.

Загущение растений в рядке при посеве с междурядьями 70 см затрудняет условия питания. Растениям приходится приспосабливаться путем изменения конфигурации корневой системы от классически круговой к вытянуто прямоугольной ориентированной поперек рядка. Данные урожайности зеленой массы сахарного сорго, возделываемого на зеленый корм и силос, подтверждают целесообразность посева изучаемых сортов с междурядьями 45 см.

Густота стояния растений определяет продуктивность сельскохозяйственных культур, однако в отношении сорго данные по оптимальной густоте стояния противоречивы [2, 3].

По годам наблюдений отчетливо прослеживается общая закономерность роста урожайности при увеличении нормы высева с 400 до 600 тыс. шт/га при ширине междурядий 45 см

и с 400 до 500 тыс. шт/га при ширине междурядий 70 см. У сорта Зерноградское 1 в 2006 году урожайность на посевах с междурядьями 45 см и нормой высева 600 тыс. шт/га составила 60,9 т/га; в 2007 году – 72,6 т/га, что на 27,1 и на 13,1 т/га соответственно больше, чем на варианте с нормой высева 400 тыс. шт/га.

При ширине междурядий 70 см и увеличении нормы высева с 400 до 500 тыс. шт/га рост урожайности составил в 2005 г. – 7,2 %; 2006 г. – 6,6 %; 2007 г. – 1,6 %; 2008 г. – 6,4 %.

Такая же закономерность установлена и в другие годы исследований. Однако если у сортов Зерноградское 1 и гибрида Славянское приусадебное при норме высева 600 тыс. шт/га с шириной междурядий 45 см и при норме высева 500 тыс. шт/га с шириной междурядий 70 см отмечено резкое нарастание урожайности, то у сорта Славянское поле ВС вариант с оптимальной нормой высева менее контрастен. Рост урожайности с увеличением нормы высева до 600 тыс. шт./га при ширине междурядий 45 см составил по годам: 2005 г. – 12,9 %; 2006 г. – 12,3 %; 2007 г. – 4,9 %; 2008 г. – 1,8 %.

Увеличение нормы высева до 700 тыс. шт./га при ширине междурядий 45 см и до 600 и 700 тыс. шт/га при ширине междурядий 70 см ведет к загущению растений, ухудшению условий питания и фотосинтеза и, как следствие, к снижению продуктивности.

Оценка влияния изучаемых факторов на продуктивность сортов сахарного сорго показала, что независимо от погодных условий роль абиотических (климатических) факторов высока и колеблется в пределах 50,8-52,2 %. Второе место по степени влияния фактора во влажные годы занимает сорт (2005 г., 2007 г.), в сухие годы – норма высева семян (2006 г., 2008 г.). Наименьшее влияние оказывала ширина междурядий у широкорядного способа посева (6,4-11,8 %).

Наряду с урожайностью зеленой массы содержание сухих веществ и их накопление на единице площади посевами сахарного сорго является важным критерием при оценке кормовых достоинств культуры (см. табл. 2).

Установлено, что наибольшее количество сухих веществ содержится в растениях сахарного сорго гибрида Славянское приусадебное и сорта Зерноградское 1.

У сорта Славянское поле ВС содержание сухих веществ на 2,0-3,1 % ниже, чем у других сортов. Обилие листового аппарата с повышенной сочностью растений в целом привело к тому, что в период уборки общий сбор сухого вещества у сорта Славянское поле ВС был на 9-10 % ниже, чем у сорта Зерноградское 1 и на 11-14 % ниже, чем у гибрида Славянское приусадебное. Динамика содержания сухого вещества в растениях имеет тенденцию снижения при загущении растений (увеличение нормы высева), а также при сокращении ширины междурядий.

Анализ структуры сухого вещества показал, что большая часть сухого вещества сосредоточена в стеблях (60,7-70,1 %), а меньшая – в листьях и метелках. Наши данные указывают на то, что у сорта Зерноградское 1, и гибрида Славянское приусадебное доля сухого вещества в метелках выше, чем у растений сорта Славянское поле ВС, но у последнего примерно на столько же преобладают листья. Следует отметить, что в стеблях растений сорта Славянское поле ВС содержится до 15,4 % сахаров, что выгодно отличает стеблистую массу этого сорта.

На основе средних данных за ряд лет исследований можно сделать выводы:

1. Гибрид сахарного сорго Славянское приусадебное обеспечивает продуктивность зеленой массы 66,6 т/га, что на 1,6 т, или 2,5 % превышает стандарт.
2. Степень влияния факторов на формирование урожайности зеленой массы располагается в следующей убывающей последовательности: абиотические факторы → сорт (гибрид) → норма высева семян → ширина междурядий.
3. Оптимальная норма высева для изучаемых сортов и гибридов 600 тыс. шт./га при междурядьях 45 см и 500 тыс. шт./га при междурядьях 70 см.
4. Учитывая высокую продуктивность растений гибрида Славянское приусадебное и сахаристость стеблей сорта Славянское поле ВС, есть основание рекомендовать их для возделывания в условиях Черноземья как базовой кормовой культуры.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Жученко А. А. Адаптивный потенциал культурных растений (эколого-генетические основы). – Кишинев: «Штиинца», 1988. – 767 с.

2. Боева Г. А. Норма и срок высева сахарного сорго в ЦЧ//Земледелие. – 2008. – № 8. – С. 37-38.

3. Кадыров С. В., Федоров В. А., Большаков А. З. и др. Сорго в ЦЧР. – Ростов н/Д.: ЗАО «Ростиздат», 2008. – 80 с.