

и новые машины в овощеводстве. – М.: ГНУ ВНИИО, 2007. – С. 149-166.

3. Овощные культуры и картофель в Сибири / Г.Н. Машьянова, Е.Г. Гринберг, Т.В. Штайнерт. – Новосибирск: СибНИИРС, 2010. – 523 с.

4. Галеев Р.Р. Овощные культуры в Сибири / Р.Р. Галеев. – Новосибирск: Агро-Сибирь, 2001. – 236 с.

5. Соловьев П.Н. Овощные культуры на юге России / П.Н. Соловьев. – Краснодар: Галактика, 2009. – 162 с.

6. Сазонова Л.В. Урожайность сортов моркови и элементы ее структуры / Л.В. Сазонова // Науч.-тех. бюл. ВНИИ растениеводства. – М., 1986. – Вып. 161. – С. 11-15.

7. Литвинов С.С. Научные основы современного овощеводства / С.С. Литвинов. – М.: Изд-во РАСХН, 2008. – 262 с.

8. Пивоваров В.Ф. Овощи России / В.Ф. Пивоваров. – М.: АО «Российские семена», 1994. – 178 с.

9. Лудилов В.И. Все об овощах / В.И. Лудилов, М.И. Иванова. – М.: Фитонт+, 2010. – 424 с.

10. Вышегуров С.Х. Адаптивные технологии возделывания столовых корнеплодов и картофеля в лесостепи Западной Сибири / С.Х. Вышегуров. – Новосибирск: Агро-Сибирь, 2006. – 232 с.

11. Галеев Р.Р. Влияние погодных условий на рост и развитие столовой моркови / Р.Р. Галеев // Адаптивные технологии возделывания с.-х. культур в Сибири. – Новосибирск: ЗАО «Новополиграфцентр», 2007. – С. 85-90.

12. Кузнецов М.А. Особенности формирования моркови при разных агротехнических приемах возделывания / М.А. Кузнецов // Овощеводство Сибири. – Новосибирск, 2009. – С. 113-121.



УДК 633.2:631.559:581.133.8:631.4(571.15)

**С.Н. Зыкович,
А.Б. Совриков**

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ПОДВИЖНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ В ПОЧВЕ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ АМАРАНТА СОРТА ЯНТАРЬ

Ключевые слова: минеральное питание растений, подвижные формы питательных веществ, информационно-логический анализ, специфические состояния урожайности, общая информативность, коэффициент эффективности каналов связи, амарант, зеленая масса.

Введение

Уровень производства кормовых культур оказывает решающее влияние на развитие животноводства в стране. Амарант не является главнейшим продуктом питания для скота, но он имеет немаловажное значение в рационе питания, и этим его

значение не исчерпывается. Для увеличения качества производимой животноводческой продукции (мяса, молока, свинины) и производства в целом, а в данный момент и конкурентоспособными на рынке, немаловажно внедрение новых культур с высокобелковым витаминизированным комплексом.

Для амаранта характерно низкое содержание сахаров и высокое – белков, которые хорошо сбалансированы по аминокислотам и отличаются хорошей растворимостью и легко экстрагируются. Кроме того, в листьях содержатся питательные и лечебные для человека вещества: крахмал, витамины С, Е, А, пигменты, пектины, микроэлементы (Si – 0,8% и Mg – 1,1%) [1].

Количество, качество урожая и благополучие земледельца во многом зависят от природных условий, а также от применяемой агротехники и плодородия почвы, которое постоянно восполняется за счет минеральных и органических удобрений.

В связи с этим возникает вопрос о рациональном применении удобрений с учетом содержания элементов питания в почве.

Высшие растения в течение роста и развития находятся в тесном многостороннем взаимодействии с окружающей внешней средой. Одним из элементов этой внешней среды, играющим наиболее важную роль в жизни растений, является почва [2].

Объекты и методы исследования

Объектами исследования послужили пахотные почвы хозяйства АНИИСХ, находящиеся в условиях Алтайского Приобья. Почва опытного участка — чернозем выщелоченный среднеспособный среднегумусный среднесуглинистый.

Предметом исследования было изучение подвижных питательных веществ как одного из параметров плодородия почв, выявление их влияния на урожайность зеленой массы кормовой культуры амаранта сорта Янтарь.

Методика исследований

На опытном участке АНИИЗИС площадью 0,25 га под посев амаранта из пахотного горизонта для определения содержания в почве подвижных питательных веществ были отобраны перед посевом 8 индивидуальных из трех смешанных образцов почв. Для изучения динамики подвижных элементов питания в почве под

посевом амаранта были отобраны почвенные образцы в фазу 3-го настоящего листа и во время уборки. Всего за вегетационный период на посевах амаранта было отобрано 72 образца.

В отобранных образцах в лабораторных условиях проведены анализы на влажность методом высушивания почв в бюксах в сушильном шкафу при 105°C, азот обменного аммония – в 2KCl-вытяжке с реактивом Несслера, азот нитратов – дисульфифеноловым методом; подвижный фосфор и калий в одной навеске – общепринятыми в агрохимии для черноземных почв гостированными методами по Ф.В. Чирикову [3].

В конце вегетационного периода провели учет урожайности амаранта методом метровок в пятикратной повторности, сопряжено с отбором почвенных образцов для определения подвижных элементов питания по методу Л.М. Бурлаковой [4].

Результаты анализов почв и урожайности возделываемых культур использовали для установления зависимостей между содержанием в почве подвижных форм элементов питания и урожайностью зеленой массы возделываемой культуры.

Для этой цели был использован апробированный нами ранее метод информационно-логического анализа [5, 6].

Результаты и их обсуждение

Взаимосвязь между урожайностью зеленой массы и содержанием подвижных элементов питания очень сложна. В силу большой изменчивости во времени содержание подвижных элементов питания в почве по фазам развития растений и по разному может быть связано с урожайностью сельскохозяйственных культур.

Анализируя полученный материал при помощи информационно-логического анализа, были получены следующие зависимости урожайности зеленой массы амаранта от содержания всех элементов минерального питания в почве.

На рисунке представлено влияние содержания в почве подвижных форм элементов питания на урожайность амаранта. В большинстве случаев связь носит криволинейный характер.

Полученные данные позволяют выявить следующие закономерности влияния нитратного азота на урожайность. Низкое содержание нитратного азота в почве определяет урожайность зеленой массы амаранта на уровне 36,1–48,0 т/га.

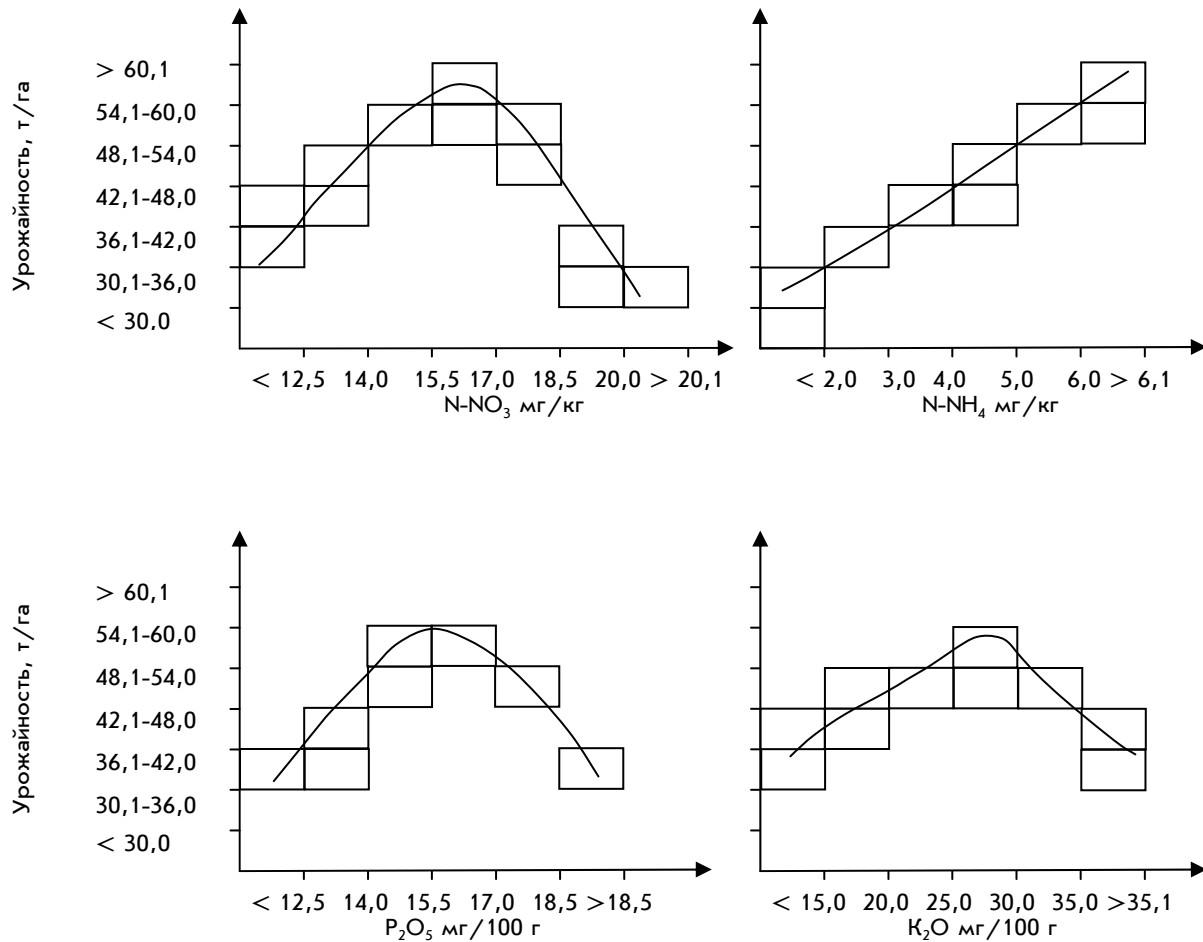


Рис. Влияние подвижных элементов питания в почве на урожайность зеленой массы амаранта

С увеличением содержания нитратов до 17,0 мг/кг урожайность амаранта возрастает до > 60,1 т/га, характер связи криволинейный. Дальнейшее увеличение азота нитратов (до 18,5 мг/кг) в почве приводит к небольшому снижению урожайности – до 48,0-60,0 т/га. А дальнейшее увеличение азота нитратов, соответствующее очень высокому содержанию его в почве, значительно снижает урожайность до 30,1-36,0 т/га.

Минимальные значения обменного аммония соответствуют низкой урожайности амаранта < 30,0-36,0 т/га. Увеличение содержания азота обменного аммония в почве увеличивает урожайность зеленой массы амаранта. Характер связи прямой.

Информационный анализ позволил определить специфические (наиболее вероятные) уровни урожайности амаранта в зависимости от содержания подвижных фосфора и калия в почве (рис.). Распределение специфических состояний урожайности в соответствии с грациями фосфора носит

параболический характер с четко выраженным оптимумом 14-17 мг/100 г, обеспечивающим наибольшую урожайность (54,1-60,0 т/га). Отклонение от оптимального значения подвижного фосфора < 14 и > 18,5 мг/100 г резко снижает урожайность до 36,1-42,0 т/га.

Связь урожайности с содержанием в почве подвижного калия также носит криволинейный характер. Низкое содержание в почве калия < 15 мг/100 г. соответствует урожайности 36,1-48,0 т/га. С увеличением содержания калия в почве до 25-30 мг/100 г урожайность постепенно возрастает до 54,1-60,0 т/га. С дальнейшим увеличением содержания обменного калия в почве урожайность зеленой массы амаранта снижается до 36,1-48,0 т/га.

Недостаток и избыток элементов питания в почве отрицательно сказываются на урожайности зеленой массы амаранта.

Влияние содержания в почве подвижных элементов питания на формирование урожайности зеленой массы амаранта сорта Янтарь показано в таблице 1.

Таблица 1

Информативность и эффективность канала связи между урожайностью зеленой массы амаранта и содержанием в почве подвижных форм элементов питания

Фактор	T, бит	K
P ₂ O ₅	0,4233	0,1951
N-NO ₃	0,4099	0,1720
K ₂ O	0,3695	0,1703
N-NH ₄	0,1917	0,1044

Примечание. T – общая информативность; K – коэффициент эффективности передачи информации от изучаемых факторов к урожайности.

Таблица 2

Шкала обеспеченности почвы подвижными элементами питания по специфичным (наиболее вероятным) состояниям урожайности амаранта

N/NO ₃ , мг/кг	Урожайность зеленой массы амаранта		K ₂ O, мг/100 г	Урожайность зеленой массы амаранта		P ₂ O ₅ , мг/100 г	Урожайность зеленой массы амаранта	
	т/га	ранг		т/га	ранг		т/га	ранг
< 12,5	36,1-48,0	3-4	< 15,0	36,1-48,0	3-4	< 12,5	36,1-42,0	3
12,5-14,0	42,1-54,0	4-5	15,1-20,0	42,1-54,0	4-5	12,5-14,0	36,1-48,0	3-4
14,1-15,5	54,1-60,0	6	20,1-25,0	48,1-54,0	5	14,1-15,5	48,1-60,0	5-6
15,6-17,0	> 60,1	6-7	25,1-30,0	48,1-60,0	5-6	15,6-17,0	54,1-60,0	6
17,1-18,5	48,1-60,0	5-6	30,1-35,0	48,1-54,0	5	17,1-18,5	48,1-54,0	5
18,6-20,0	30,1-42,0	2-3	> 35,1	36,1-48,0	3-4	> 18,6	36,1-42,0	3
> 20,1	30,1-36,0	2						

Степень связи между содержанием подвижных питательных веществ в почве и урожайностью зеленой массы амаранта неоднородная, несколько выше она для подвижного фосфора, азота нитратов и калия и ниже – для азота обменного аммония. По величине коэффициента эффективности канала связи эти зависимости можно расположить в следующий ряд: P₂O₅ > N – NO₃ > K₂O > N-NH₄, т.е. на урожайность амаранта в большей степени влияют подвижный фосфор, азот нитратов и обменный калий. Влияние азота обменного аммония в фазу посева на урожайность амаранта менее информативно.

Установление степени и характера полученных связей позволило разработать шкалы обеспеченности почв подвижными элементами питания под амарант, обуславливающие получение соответствующей им урожайности (табл. 2).

Заключение

Проведенные исследования позволяют сделать вывод, что изучение влияния подвижных элементов питания на урожайность зеленой массы амаранта позволили определить специфичные (наиболее вероятные) уровни урожайности и разработать

шкалы обеспеченности почвы в зависимости от содержания основных элементов питания.

Содержание подвижных элементов питания в почве и отражение их взаимоотношения с урожайностью в шкалах обеспеченности позволят в более полном объеме охарактеризовать потенциальные возможности для последующего внесения удобрений в определенном количестве и соотношении по содержанию подвижных форм элементов питания в почве.

Библиографический список

1. Офицеров Е.Н. Химический состав растений рода *Amaranthus* L [Текст] / Е.Н. Офицеров, Р.Ш. Хазиев, А.Н. Карасева, А.И. Коновалов // Новые нетрадиционные растения и перспективы их практического использования: матер. I Междунар. симпозиума. – М.: Пушкино, 1995. – С. 28-29.
2. Антонова О.И. Применение удобрений в Алтайском крае [Текст] / О.И. Антонова, Л.М. Бурлакова, В.В. Нестеров, М.Ф. Островляничик. – Барнаул, 1986. – 104 с.
3. Минеев В.Г. Практикум по агрохимии [Текст]: учеб. пособие / В.Г. Минеев

ев. – 2-е изд., перераб. и доп.; под ред. академика РАСХН В.Г. Минеева. – М.: Изд-во МГУ, 2001. – 689 с.

4. Бурлакова Л.М. Плодородие Алтайских черноземов в системе агроценоза [Текст] / Л.М. Бурлакова. – Новосибирск: Наука, 1984. – 200 с.

5. Бурлакова Л.М. Шкалы обеспеченности почвы подвижными питательными веществами для расчета оптимизированных доз минеральных удобрений под сахарную свеклу [Текст] / Л.М. Бурлакова, А.Б. Совриков // Аграрная наука – сель-

скому хозяйству: матер. IV Междунар. науч.-практ. конф.: в 4 т. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2009. – С. 369-371.

6. Пузаченко Ю.Т. Возможности применения информационно-логического анализа при изучении почвы на примере ее влажности: закономерности пространственного варьирования свойств почв и информационно-статистические методы их изучения [Текст] / Ю.Т. Пузаченко, Л.О. Карпачевский, Н.А. Взнуздаев. – М.: Наука, 1970. – С. 103-121.



УДК 633.85:631.52/53 (574.42)

К.А. Урумбаев

РЕЦИПРОКНЫЙ ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ОТБОР ПО СКС В РОДИТЕЛЬСКИХ ЛИНИЯХ ГИБРИДОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА КАЗАХСТАНСКОЙ СЕЛЕКЦИИ

Ключевые слова: *улучшающее семеноводство, гетерозис, самоопыленная линия, инбредная депрессия, межлинейный гибрид, общая комбинационная способность (ОКС), специфическая комбинационная способность (СКС), топ-кросс, тестер, химически модифицированная мужская стерильность, гаметоциды, апикальное доминирование.*

Введение

Особенности воспроизводства сорта у самоопыляющихся и перекрестноопыляющихся культур до конца не разработаны [1]. Академик В.С. Пустовойт для сортов подсолнечника успешно использовал научно обоснованную, эффективную систему улучшающего семеноводства, обеспечивающую их долголетие и продуктивность. Система улучшающего семеноводства сортов подсолнечника является продолжением селекции. В результате ее применения в хозяйства ежегодно поступали семена с улучшенными качествами. Например, сорт «ВНИИМК-6540», ранее имевший масличность 42%, в последующие годы повысил ее до 52% [2].

Улучшающее семеноводство сортов перекрестноопыляющихся культур обосновано их гетерогенностью и перманентной рекомбинацией генов при свободном

опылении, что позволяет отбирать из сорта-популяции выдающиеся генотипы и объединять их в новый улучшенный сорт-популяцию. Объект первичного семеноводства гибридов подсолнечника – принудительно самоопыленные линии, которые в отличие от сортов имеют высокую гомогенность и константность признаков. На основании этого в семеноводстве гибридов не ведется работа по их улучшению. Основной задачей в семеноводстве родительских линий и гибридов подсолнечника является поддержание их генетической чистоты. При этом перекрестноопыляющаяся природа как линий, так и гибридов подсолнечника инициирует изучение вопроса их возможного улучшения.

Р.У. Югенхеймер [3] описал различные методы улучшения популяций, гибридов и линий. Для улучшения линий он рекомендует: отбор гамет, возвратное скрещивание, однократный беккросс, конвергентное улучшение, повторный отбор в самоопыленных линиях. В семеноводстве наиболее целесообразным и перспективным для улучшения линий, а на основании этого и улучшения в целом гибрида, является повторный отбор в родительских линиях гибридов по признаку специфическая комбинационная способность (СКС). На существование различий по признаку комбинаци-