

УДК 635.9:631.82

**В. Г. Русаленко**, кандидат биологических наук, старший преподаватель (БГТУ);  
**Т. М. Бурганская**, кандидат биологических наук, доцент, заведующая кафедрой (БГТУ);  
**Т. Н. Божидай**, магистрант (БГТУ); **Е. И. Антонова**, студентка (БГТУ)

### ПУТИ ОПТИМИЗАЦИИ РЕЖИМА МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ ЦВЕТОЧНО-ДЕКОРАТИВНЫХ КУЛЬТУР ОДНОСЕЗОННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ОЗЕЛЕНЕНИИ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ Г. МИНСКА

Для однолетних цветочных культур, применяемых в озеленении центральной части г. Минска, предлагается использовать мероприятия по оптимизации режима минерального питания, разработанные на основании потребности конкретной культуры в основных элементах минерального питания, фактического содержания этих элементов в грунте и оптимальных значений их концентраций, что будет способствовать повышению эстетических качеств посадок цветочных культур и рациональному использованию удобрений.

It is proposed to use the system of optimization of mineral nutrition for annuals flower crops on sites of planting in the central part of Minsk, which was developed on the basis of the needs of the particular cultures, the actual content of mineral nutrients in the soil and the optimal values of their concentration, that will enhance the aesthetic qualities of the flower plantings and rational use of fertilizers.

**Введение.** Одним из ведущих вопросов агротехники выращивания цветочно-декоративных растений в целях озеленения является оптимизация режима минерального питания. Известно, что для нормальной жизнедеятельности растениям необходимо одновременно комплекс элементов минерального питания: азот, фосфор, калий, кальций, магний, сера, железо, медь, цинк, марганец, молибден, бор, которые поглощаются корнями из почвы. Обеспеченность ими растений зависит от концентрации элементов в почве и влияния факторов внешней среды: метеорологических и почвенных.

При выращивании цветочно-декоративных растений в условиях открытого грунта свет и тепло можно регулировать лишь в незначительной степени, а направленное же изменение водного и пищевого режимов возможно осуществлять путем оптимизации режима минерального питания и своевременного полива растений в засушливые периоды.

**Основная часть.** Наиболее приемлемым методом сбалансированного питания растений является метод оптимизации режима минерального питания, разработанный Г. Я. Ринькисом и В. Ф. Ноллендорфом (1982 г.), который предусматривает как потребности конкретного растения в элементах минерального питания на протяжении периода его выращивания, так и свойства почвы [1].

Однолетние цветочно-декоративные растения, широко используемые в озеленении, в силу своих биологических особенностей являются культурами длительного периода питания. Они отзывчивы на допосадочное внесение удобрений. Однако это не является решающим звеном в системе питания этих растений, так как в различные фазы роста и развития они выносят из почвы достаточно большое количество

питательных элементов. Поэтому при разработке системы внесения удобрений под однолетние цветочные культуры следует предусматривать обязательное проведение подкормок, количество которых во многом зависит от биологических особенностей конкретной культуры.

В литературных источниках практически отсутствуют сведения об оптимальном содержании элементов минерального питания в почвах при выращивании однолетних цветочных культур, а также об их отношении к другим факторам внешней среды. В многочисленных источниках по ассортименту и агротехнике выращивания растений этой группы, как правило, приводятся сведения лишь о принадлежности конкретной культуре к определенной экологической группе (табл. 1). Например, агератум мексиканский предпочитает нейтральные питательные почвы. Тагетесы прямостоящий и отклоненный к почвам нетребовательны. Петуния гибридная хорошо растет на богатых почвах, отзывчива на подкормки. Антирринум большой следует выращивать на питательных почвах (рН 6,0–8,0). Бегония всегдацветущая не переносит известковых почв, для этой культуры оптимальное значение рН 5,5–6,0. Сальвия блестящая хорошо произрастает на супесях или суглинках с добавлением в качестве удобрения дерновой земли. Цинерария приморская предпочитает среднеплодородные почвы [2].

Следует отметить, что рациональное внесение удобрений под цветочные культуры в принципе возможно только на основании данных анализа почвы, полученных агрохимической службой. Согласно рекомендациям Х. Дрюза, для однолетних цветочных культур в 1 л садовой земли должно содержаться: азота – 100–150; фосфора – 175–300; калия – 350–550 мг. Нижние пределы рекомендованы этим исследователем для молодых растений, верхние – для цветущих.

Таблица 1

**Экологические группы основных однолетних цветочно-декоративных культур открытого грунта**

Культура	Экологические группы по отношению к факторам среды			
	свет	тепло	влажность почвы	плодородие почвы
Агератум мексиканский	Светолюбив	Теплолюбив	Умеренно влаголюбив	Требователен
Антирринум большой	Светолюбив	Холодостоек	Умеренно влаголюбив	Требователен
Бегония всегдацветущая	Светолюбива	Теплолюбива	Умеренно влаголюбива	Требовательна
Ирезине Линдена	Светолюбива	Очень теплолюбива	Умеренно влаголюбива	Среднетребовательна
Петуния гибридная	Светолюбива	Теплолюбива	Влаголюбива	Требовательна
Сальвия блестящая	Светолюбива, выносит затенение	Теплолюбива	Влаголюбива	Требовательна
Тагетесы отклоненный, прямостоящий	Светолюбив	Теплолюбив	Умеренно влаголюбив	Среднетребователен
Цинерария приморская	Светолюбива	Холодостойка	Умеренно влаголюбива	Среднетребовательна

В соответствии с Техническим кодексом установившейся практики «Благоустройство территорий. Озеленение. Правила проектирования и устройства», который в настоящее время используется в Республике Беларусь при создании цветников из однолетних цветочных растений, рекомендуется при невысоком уровне плодородия почвы производить внесение органических и минеральных удобрений (перегной, компост и другие из расчета от 4 до 6 кг/м<sup>2</sup>, азотные удобрения – 30 г/м<sup>2</sup>, калийные – 20 г/м<sup>2</sup> фосфорные – 40 г/м<sup>2</sup>) [3]. Данная система внесения удобрений не учитывает потребности конкретных однолетних культур в питательных веществах, а также их фактическое содержание в почве.

На объектах озеленения категории «Центр» г. Минска используется грунт, который производится в соответствии с ТУ ВИ 100289079.013-2005. В его состав входит 50% плодородной почвы, 30 – низинного торфа и 20% – песка. На 1 т этого грунта вносится 580 г комплексного минерального удобрения «Калийфос-N» марки 20:13:22 и биогумус.

С целью разработки рациональной системы внесения минеральных удобрений под основ-

ные однолетние цветочно-декоративные растения открытого грунта на объектах озеленения категории «Центр» г. Минска в июле – октябре 2011 г. были определены: механический состав почв по методу А. Н. Сабанина (21 образец); ее кислотность по ГОСТ 26483-85; содержание в отобранных 144 почвенных образцах нитратного азота по ГОСТ 26951-86, подвижных форм фосфора по ГОСТ 26207-91 и калия, водной вытяжки по ГОСТ 26427-85.

Характеристика механического состава почв обследованных цветников на объектах озеленения категории «Центр» ПКУП «Минскзеленстрой» приведена в табл. 2.

Исходя из результатов проведенных исследований следует, что почвы всех анализируемых цветников являются супесями, что вполне соответствует требованиям изучаемых цветочных культур, но с несколько различным содержанием в них пылеватого песка и физической глины. Эти фракции значительно уменьшают поглощение растениями элементов минерального питания, что следует учитывать как при приготовлении грунтов для цветников, так и при проведении подкормок растений в процессе их выращивания.

Таблица 2

**Механический состав почв цветников на объектах озеленения категории «Центр» ПКУП «Минскзеленстрой»**

Цветочная культура	Крупнозем, %		Мелкозем, %					Механический состав
	>3	3–1	1–0,5	0,5–0,25	0,25–0,05	0,05–0,01	<0,01	
Агератум мексиканский	6,10	5,30	21,93	31,92	21,52	9,99	14,64	Супесь
Бегония всегдацветущая	5,98	5,16	25,67	25,26	20,20	13,69	15,18	→→
Ирезине Линдена	6,50	5,35	27,81	22,02	25,49	8,11	16,57	→→
Петуния гибридная	5,43	7,57	24,48	29,58	21,85	7,30	16,79	→→
Сальвия блестящая	4,23	4,87	26,2	25,06	23,22	7,60	17,92	→→
Тагетесы отклоненный, прямостоящий	4,15	6,43	24,51	29,42	20,47	10,15	15,45	→→
Цинерария приморская	4,40	6,33	25,78	27,68	19,23	9,94	17,37	→→

Очень сильное влияние на поглощение элементов минерального питания растениями оказывает кислотность почвенного раствора.

Кислая реакция среды нарушает углеводно-белковый обмен у растений, а недостаточная освещенность и повышенная влажность почвы усиливают отрицательное действие кислой реакции среды, причем выражается это, в основном, в нарушении процессов, связанных с образованием репродуктивных органов, что особенно актуально для цветочных культур.

Повышенная кислотность, как и щелочность дерново-подзолистых почв, создает неблагоприятные условия для роста и развития растений, снижает эффективность вносимых удобрений, так как используемые в цветниках на объектах озеленения категории

«Центр» г. Минска однолетние цветочные культуры, как правило, лучше растут и развиваются при слабокислой или нейтральной реакции почвы.

Средние показатели кислотности почв в цветниках на объектах озеленения категории «Центр» г. Минска за июль – октябрь 2011 г. в целом соответствуют требованиям выращиваемых культур за исключением бегонии всегдацветущей, для которой оптимальная кислотность почвы 5,5–6,0 (табл. 3).

В табл. 4 представлены данные по содержанию основных элементов питания в грунте под цветочными культурами односезонного использования на обследованных объектах озеленения категории «Центр» ПКУП «Минкзеленстрой».

Таблица 3

**Кислотность почв в цветниках  
с использованием однолетних цветочных культур  
на объектах озеленения центральной части г. Минска**

Цветочная культура	рН <sub>KCl</sub>			
	июль	август	сентябрь	октябрь
Агератум мексиканский	6,4	6,8	7,0	7,0
Бегония всегдацветущая	6,3	6,7	7,0	6,7
Ирезине Линдена	6,6	6,5	6,9	6,9
Петуния гибридная	6,9	6,8	6,9	7,1
Сальвия блестящая	6,7	7,0	7,1	6,8
Тагетесы отклоненный, прямостоящий	6,5	6,7	6,9	6,6
Цинерария приморская	6,4	6,9	6,9	6,6

Таблица 4

**Среднее содержание основных элементов питания в грунте  
под однолетними цветочными культурами на объектах озеленения  
категории «Центр» ПКУП «Минкзеленстрой»**

Цветочная культура	Содержание элемента, мг/л почвы											
	N				P				K			
	июль	август	сентябрь	октябрь	июль	август	сентябрь	октябрь	июль	август	сентябрь	октябрь
Агератум мексиканский	7,10	15,93	11,06	17,71	73,90	170,43	187,32	151,83	53,70	86,65	84,04	74,20
Бегония всегдацветущая	14,15	18,12	20,30	25,83	177,40	116,63	108,64	108,07	122,55	142,46	106,26	116,55
Ирезине Линдена	17,55	16,31	19,81	14,00	135,50	100,10	80,71	84,42	103,30	84,19	188,30	65,80
Петуния гибридная	18,47	23,17	22,62	34,25	144,57	159,17	166,46	159,37	72,23	66,17	70,00	66,73
Сальвия блестящая	15,13	17,34	17,27	21,47	114,85	170,43	161,79	124,23	107,45	120,15	126,47	97,07
Тагетесы отклоненный, прямостоящий	19,73	18,49	24,11	28,70	121,37	157,07	151,87	131,67	89,73	71,54	132,30	158,20
Цинерария приморская	9,30	13,01	15,68	17,50	148,15	139,83	89,93	89,13	43,90	108,30	84,00	77,47

Данные по содержанию азота, фосфора и калия, полученные в результате проведенных исследований, свидетельствуют о предельно низком их содержании в грунте под всеми изученными цветочными культурами. Прослеживаются значительные колебания содержания этих элементов для конкретной культуры на различных объектах озеленения, а также в течение июля – октября. Сравнительный анализ содержания основных макроэлементов в почве на обследованных объектах озеленения показал, что в наибольшей степени приближается к оптимальным значениям содержание в почве фосфора, затем – калия. Очень низкое содержание в почве азота может быть одной из основных причин снижения интенсивности роста и декоративности растений. Изучение динамики содержания основных элементов минерального питания в почве на обследованных объектах озеленения не выявило существенных различий по анализируемым показателям, что свидетельствует о том, что подкормки растений минеральными удобрениями в цветниках практически не проводились.

При осуществлении подкормок растений мы предлагаем использовать ориентировочные оптимальные концентрации элементов питания для дерново-подзолистых супесчаных почв для мало-, среднетребовательных, а также требовательных культур (табл. 5).

Таблица 5

**Оптимальное содержание  
элементов питания в дерново-подзолистых  
супесчаных почвах для однолетних  
цветочных культур, мг/л**

Элемент	Малотребовательные культуры	Среднетребовательные культуры	Требовательные культуры
N	90–150	150–250	150–300
P	120–160	120–180	150–250
K	250–400	300–450	350–500
Ca	500–2000	2800–3800	2800–4200
Mg	150–300	400–600	500–800
Fe	100–200	120–250	150–300
Mn	4–8	6–10	8–16
Zn	4–8	6–10	8–16
Cu	10–15	10–15	10–20
B	1–2	1–2	1–2
Mo	0,08–0,20	0,08–0,20	0,08–0,20

На основании фактического содержания элементов минерального питания в грунте и вышеприведенных оптимальных значений

концентраций основных макроэлементов можно рассчитать дозы внесения удобрений под каждую цветочную культуру (табл. 6). Рассчитанное количество удобрений следует вносить в несколько этапов: 40% рассчитанной дозы – перед посадкой рассады; 60% – в виде подкормок.

Подкормки – это важнейший агротехнический прием по уходу за растениями, который предусматривает внесение тех веществ, в которых растения в определенный период жизни испытывают наибольшую потребность. В период активного роста и формирования вегетативных органов цветочно-декоративные растения больше всего нуждаются в азотных удобрениях, в период бутонизации и начала цветения им чаще всего необходимо полное удобрение (NPK) с преобладанием фосфора и калия.

Однолетние цветочно-декоративные растения в цветниках необходимо подкармливать трижды. Первую подкормку проводят после того как рассада прижилась, полным минеральным удобрением (например, аммиачной селитрой, суперфосфатом и сернокислым калием). Вторую подкормку осуществляют в период бутонизации, третью – через 15–20 дней, в начале цветения. При этом вносят только фосфорно-калийные удобрения (например, суперфосфат и сернокислый калий).

Корневые подкормки предполагают внесение удобрений в зону корней (в почву или субстрат) в сухом (сухая подкормка) или растворенном виде (жидкая подкормка, или удобрительные поливы).

Сухую подкормку цветочно-декоративных растений широко практикуют в условиях открытого грунта. Сухая подкормка эффективна только при достаточной влажности почвы или субстрата, поэтому внесение удобрений в сухом виде проводят после дождя или полива растений. После проведения сухой подкормки также необходим полив. В цветниках сухую подкормку обычно осуществляют вручную. Удобрения вносят в лунки вокруг растений или по всей поверхности почвы, отступив от корневой шейки растений на 2–3 см, после чего их осторожно перемешивают с поверхностным слоем почвы.

Жидкая подкормка, или удобрительные поливы, предполагает использование минеральных удобрений в виде растворов соответствующей концентрации. Для большинства растений открытого грунта растворы минеральных удобрений должны иметь концентрацию не более 0,1%. Жидкую подкормку в цветниках проводят вручную или поливочными машинами.

Таблица 6

**Дозы внесения минеральных удобрений для дерново-подзолистых супесчаных почв под основные однолетние цветочные культуры на объектах озеленения категории «Центр» КУП «Минскзеленстрой»**

Элемент	Оптимальная концентрация для обеспечения потребности культуры, мг/л	Содержание элемента в почве, мг/л	Недостаток элемента, мг/л	Удобрение	
				Вид	г/м <sup>2</sup>
<b>Тагетесы отклоненный и прямостоящий</b>					
N	250,0	18,2	231,8	NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	132,5
P	180,0	112,4	67,6	Суперфосфат простой	162,2
K	450,0	90,3	359,7	KCl	137,4
<b>Ирезине Линдена</b>					
N	150,0	12,4	137,6	NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	78,7
P	120,0	100,2	19,8	Суперфосфат простой	47,5
K	300,0	110,4	189,6	KCl	72,4
<b>Агератум мексиканский</b>					
N	250,0	12,9	237,0	NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	135,6
P	200,0	145,8	54,2	Суперфосфат простой	130,0
K	400,0	74,7	325,3	KCl	124,2
<b>Антирринум большой</b>					
N	300,0	8,0	292,0	NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	167,0
P	280,0	175,6	104,4	Суперфосфат простой	59,7
K	450,0	201,0	249,0	KCl	95,1
<b>Бегония всегдацветущая</b>					
N	150,0	30,0	120,0	NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	68,4
P	150,0	154,0	–	Суперфосфат простой	–
K	350,0	161,0	189,0	KCl	72,2
<b>Сальвия блестящая</b>					
N	150,0	17,8	132,2	NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	75,6
P	150,0	142,8	7,2	Суперфосфат простой	17,3
K	350,0	112,8	237,2	KCl	90,6
<b>Цинерария приморская</b>					
N	150,0	16,0	134,0	NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	76,6
P	120,0	113,0	7,7	Суперфосфат простой	16,8
K	300,0	94,0	206,0	KCl	78,7
<b>Петуния гибридная</b>					
N	300,0	24,6	275,4	NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	157,5
P	280,0	157,4	122,6	Суперфосфат простой	70,1
K	450,0	68,8	381,2	KCl	145,6

Для обеспечения высокой декоративности растений и эффективного использования ими содержащихся в почве питательных веществ цветочные культуры нуждаются в регулярном поливе. Потребность в воде зависит от биологических особенностей видов и в различные периоды развития растений неодинакова. Большинство культур односезонного использования умеренно влаголюбивы. Оптимальная влажность почвы для них – 50–60% НВ.

**Заключение.** Предлагаемые пути оптимизации минерального питания цветочно-декоративных культур односезонного использования в озеленении центральной части г. Минска, учитывающие биологические особенности конкретных растений и агрохимические показатели почв, будут способствовать повышению эстетических качеств посадок цветочных культур на объектах озелене-

ния, а также рациональному использованию минеральных удобрений.

#### Литература

1. Ринькис, Г. Я. Сбалансированное питание растений макро- и микроэлементами / Г. Я. Ринькис, В. Ф. Ноллендорф. – Рига: Зинатне, 1982. – 301 с.
2. Бурганская, Т. М. Основы декоративного садоводства: учеб. пособие: в 2 ч. / Т. М. Бурганская. – Минск: Выш. шк., 2010. – Ч. 1: Цветоводство. – 367 с.
3. Благоустройство территорий. Озеленение. Правила проектирования и устройства: ТКП 45-3.02-69-2007 (02250). – Утв. и введ. в действие приказом М-ва архитектуры и строительства Респ. Беларусь от 20 дек. 2007 г., № 416. – 18 с.

Поступила 29.02.2012