

УДК 635.9:631.82

**В. Г. Русаленко**, кандидат биологических наук, старший преподаватель (БГТУ);**Т. М. Бурганская**, кандидат биологических наук, доцент (БГТУ)

### ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМА МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ ЦВЕТОЧНЫХ КУЛЬТУР ОТКРЫТОГО ГРУНТА

Предлагается использовать систему оптимизации режима минерального питания для цветочных культур открытого грунта, разработанную на основании потребностей конкретной культуры в комплексе элементов минерального питания и конкретных физико-химических свойств почвы, которая 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 the flower crops on the open soil sites, which was developed on the basis of the needs of the particular cultures of a complex nutrient and specific physical and chemical properties of soil, that will enhance the aesthetic qualities of the flower plantings and rational use of fertilizers.

**Введение.** Использование удобрений в процессе выращивания декоративных растений позволяет получать высокодекоративные растения с обильным количеством цветков и соцветий, продолжительным и интенсивным цветением, яркой окраской цветков, увеличивать выход посадочного материала (семян, деленок, черенков, клубней, луковиц и др.). Поэтому очень важным мероприятием при выращивании цветочных культур, как в условиях защищенного грунта, так и в открытом грунте для озеленения, является рациональное использование удобрений, потребление которых зависит от условий среды и биологических особенностей растений. Вопросы применения удобрений для декоративных культур открытого и защищенного грунта изучены в разной степени. Следует отметить, что для культур защищенного грунта, которые круглый год выращивают в культивационных сооружениях, системы внесения минеральных удобрений разработаны достаточно подробно [1, 2], так как промышленное цветоводство связано с большими капитальными затратами и вопросы рентабельности здесь весьма актуальны.

Вопросы внесения удобрений под декоративные травянистые растения открытого грунта в настоящее время разработаны недостаточно. В литературных источниках имеются противоречивые сведения по минеральному питанию отдельных однолетних и многолетних цветочных культур либо такие рекомендации вообще отсутствуют.

**Основная часть.** Наиболее подробные сведения о сроках, способах внесения и дозах удобрений под широкоиспользуемые в озеленении цветочные культуры приводятся в работе Е. З. Мантровой [3]. Предлагаемая этим автором система подкормок ведущих цветочных культур основана на показателях, характеризующих потребность декоративных растений в минеральных удобрениях как с качественной

стороны (соотношения питательных элементов в отдельные периоды роста), так и с количественной (общая интенсивность, темп и динамика потребления питательных веществ во время роста, а также продолжительность периода питания). Автор рекомендует, например, для ириса гибридного на дерново-среднеподзолистых почвах вносить ежегодно NPK в дозе 60–90 кг д. в./га; первую подкормку проводить в фазе появления ростков (NPK – 1 : 1 : 1), вторую – спустя месяц после первой (NPK – 1 : 1 : 1), третью – после цветения (NPK – 1 : 1 : 1), хотя известно, что в разные фазы роста соотношения элементов питания в растениях различны, что следует учитывать при проведении подкормок. Таким образом, рекомендации, предложенные Е. З. Мантровой [1], можно использовать только для конкретного типа почв. Данная система внесения минеральных удобрений не учитывает содержание питательных веществ в почве, а также свойства почвы, влияющие на потребление отдельных элементов, и касается только трех элементов питания, в то время как в почвах, кроме NPK, может не хватать кальция, магния, серы, железа, меди, цинка, марганца, молибдена, бора. Обеспеченность ими растений зависит от концентрации элементов в почве и влияния климатических (свет, тепло, осадки) и почвенных (гранулометрический состав, поглощательная способность, содержание гумуса и его водорастворимой части, влажность, кислотность, концентрация и взаимодействие элементов питания) факторов.

Согласно Техническому кодексу установившейся практики «Благоустройство территорий. Озеленение. Правила проектирования и устройства», который в настоящее время используется в Республике Беларусь при создании цветников как из однолетних, так и многолетних 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>) [2]. В данном случае речь идет также только о трех элементах питания и не учитывается потребность отдельных культур в питательных веществах в зависимости от фазы роста на протяжении вегетационного периода.

Наиболее приемлемым подходом к обеспечению сбалансированного питания растений является метод оптимизации режима минерального питания, разработанный Г. Я. Ринькисом и В. Ф. Ноллендорфом [3]. Он основан на установлении оптимальных концентраций элементов минерального питания для конкретной культуры в условиях инертного субстрата с последующим расчетом их оптимального содержания для каждого конкретного субстрата с учетом почвенных факторов, непосредственно влияющих на поглощение растениями элементов минерального питания, которые следует предварительно определить по методикам, разработанным Г. Я. Ринькисом. Этот метод широко используется в промышленном цветоводстве при выращивании в оранжерейных условиях основных срезочных и горшечных культур [4].

Согласно методу Г. Я. Ринькиса, предположительно оптимальные концентрации элементов для инертного субстрата рассчитываются на основании соотношения их средних концентраций в растениях. При этом за единицу принимается концентрация фосфора для группы макроэлементов и концентрация меди для группы микроэлементов. Оптимальные концентрации NPK для инертного субстрата были рассчитаны нами на основании исследований Е. З. Мантровой [1] по их содержанию в цветочно-декоративных растениях (табл. 1).

Таблица 1  
**Оптимальные концентрации элементов питания в инертном субстрате для основных цветочных культур открытого грунта, мг/л**

Культура	N	P	K
Тюльпаны	490	60	290
Нарциссы	240	60	170
Георгины	570	60	350
Пионы	240	60	290
Хризантемы	270	60	270
Флоксы	320	60	230
Гвоздика	270	60	200
Астры	240	60	240
Дельфиниум	420	60	400
Ирисы	330	60	290

Так как представленные цветочные культуры относятся к группе требовательных, осталь-

ные элементы минерального питания предлагаются использовать в следующих концентрациях, мг/л инертного субстрата: кальций – 2800–4200, магний – 500–800, железо – 150–300, марганец – 8–16, цинк – 8–16, медь – 10–20, бор – 1–2, молибден – 0,08–0,20 [1].

Для учета влияния гранулометрического состава почвы, содержания в ней органического вещества (гумуса) и растворимой его части, содержания полуторных оксидов, кислотности, избыточного содержания отдельных элементов минерального питания в почве Г. Я. Ринькисом и В. Ф. Ноллендорфом [3] разработаны компенсационные количества элементов.

При расчете необходимого количества удобрений для конкретной цветочной культуры следует:

1) провести подробный анализ образца почвы, взятого с предполагаемого места посадки по методикам Г. Я. Ринькиса и В. Ф. Ноллендорфа [3]. В образце определить содержание основных элементов минерального питания, кислотность почвы, содержание гумуса, щелочнорастворимой части гумуса, полуторных оксидов, частиц глины и пылеватого песка (примечание к табл. 2);

2) суммировать оптимальные концентрации элементов питания в инертном субстрате и количества элементов для компенсации влияния содержания гумуса, щелочнорастворимой части гумуса, полуторных оксидов, частиц глины и пылеватого песка, кислотности субстрата и избыточного содержания отдельных минеральных элементов, приведенные в работе Г. Я. Ринькиса и В. Ф. Ноллендорфа [3];

3) от полученной суммы вычесть содержание элементов в данном образце почвы, определенное согласно методикам Г. Я. Ринькиса. Разница является основанием для расчета необходимых доз удобрений для внесения в предпосадочную заправку субстрата;

4) в течение вегетационного периода регулярно в соответствии с определенной фазой развития конкретной цветочной культуры отбирать почвенные образцы для определения содержания в них элементов питания для корректировки подкормок.

В качестве примера приведен балансовый расчет оптимальных доз удобрений для пионов, выращиваемых на дерново-подзолистой почве (табл. 2).

Содержание компонентов почвы и показатели ее свойств, полученные при анализе среднего образца, записывают в нижней части расчетной таблицы (примечание табл. 2). Во 2-й графе табл. 2 записывают оптимальные концентрации элементов для выращиваемой культуры.

Таблица 2

Балансовый расчет оптимальных доз удобрений для пионов

Элемент	Оптимальная концентрация для инертного субстрата, мг/л	Количество элементов, мг/л, для компенсации влияния						Расчетная концентрация, мг/л	Количество элементов для снижения влияния избытка, мг/л	Оптимальная концентрация, мг/л	Содержание элементов в почве, мг/л	Недостаток элементов, мг/л	Вносимое количество элементов, г/м <sup>2</sup>	Удобрение		
		пылевато-го песка	физической глины	гумуса	растворимой части гумуса	R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	pH							вид	г/м <sup>2</sup>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
N	240	9	–	–	–	–	–	249	25	274	95	179	34,8	NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	50,9	
P	60	25	–	–	18	5	36	31	175	40	215	620	–	–	–	
K	290	8	–	–	23	6	–	20	347	40	387	140	247	49,4	KNO <sub>3</sub>	127,9
Ca	2800	84	108	300	80	90	–	3462	1800	5262	6632	–	–	–	–	
Mg	800	21	27	38	10	18	39	953	330	1283	1520	–	–	–	–	
Fe	300	5	9	15	4	–	26	359	200	559	550	–	–	–	–	
Cu	15	0,25	0,32	0,45	0,12	0,32	0,23	16,69	–	16,69	1,3	15,39	3,08	CuSO <sub>4</sub> ·5H <sub>2</sub> O	12,1	
Zn	15	0,7	0,9	0,5	0,1	0,7	1,3	19,20	2	21,2	11,1	10,1	2,02	ZnSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O	8,90	
Mn	16	2	2	1	0	3	3	27	–	27	225	–	–	–	–	
Co	0,6	0,06	0,07	0,07	0,02	0,05	0,06	0,93	–	0,93	1,0	–	–	–	–	
Mo	0,08	0,008	0,011	0,024	0,006	0,052	–0,008	0,173	–	0,173	0,04	0,133	0,03	молибдат аммония	0,6	
B	2,0	0,08	0,11	0,12	0,03	0,18	0,05	2,57	0,03	2,60	0,7	1,89	0,38	H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	2,1	

*Примечание.* Показатели состава и свойств почвы: пылевой песок – 28%, физическая глина – 18%, гумус (органическое вещество торфа) – 3,4–0,4 = 3,0% (растворимая часть гумуса 0,4%), карбонаты (CaCO<sub>3</sub>) – 0,5%, R<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 1,8%, pH/KCl – 6,3.

В 3–8-й графах табл. 2 записывают количества элементов, необходимые для компенсации влияния почвенных факторов. В конкретном случае необходимо записать те количества элементов, которые соответствуют содержанию в почве 28% пылевато-го песка, 18% физической глины и т. д. Расчетную концентрацию (9-я графа табл. 2) получают путем суммирования количества элементов, записанных во 2–8-й графах.

В 10-й графе записывают количества элементов для снижения влияния избыточного содержания в почве фосфора, меди, цинка, марганца.

Для расчета оптимальной концентрации суммируют данные, приведенные в графах 9 и 10.

Разница между оптимальной концентрацией элемента и обнаруженным количеством его в почве представляет собой недостаток элемента, покрываемый за счет удобрений.

Далее заполняют графу 15 табл. 2, т. е. заносят в нее виды соответствующих удобрений, имеющихся в хозяйстве. В графе 16 записывают расчетное количество удобрений.

**Заключение.** На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что предлагаемая система оптимизации минерального питания цветочно-декоративных культур открытого грунта, учитывающая биологические особенности выра-

щаемых растений и факторы плодородия почвы, будет способствовать повышению эстетических качеств посадок цветочных культур открытого грунта на объектах озеленения, рациональному использованию удобрений, предотвращению загрязнения почв биогенными элементами, повышению адаптационных возможностей растений к условиям техногенной городской среды.

### Литература

1. Мантрова, Е. З. Особенности питания и удобрение декоративных культур / Е. З. Мантрова. – М.: Изд-во МГУ, 1973. – 235 с.
2. Благоустройство территорий. Озеленение. Правила проектирования и устройства: ТКП 45-3.02-69-2007 (02250). – Утв. и введен в действие приказом М-ва архитектуры и строительства Респ. Беларусь от 20 декабря 2007 г., № 416. – 18 с.
3. Ринькис, Г. Я. Сбалансированное питание растений макро- и микроэлементами / Г. Я. Ринькис, В. Ф. Ноллендорф. – Рига: Зинатне, 1982. – 301 с.
4. Юскевич, Н. Н. Промышленное цветоводство России / Н. Н. Юскевич, Д. В. Вишяцева, Т. Н. Краснова. – М.: Росагропромиздат, 1990. – 302 с.

Поступила 17.02.2011