

УКРАИНСКИЙ ЖУРНАЛ ДЛЯ ПРОФЕССИОНАЛОВ

# ОВОЩЕВОДСТВО



Правильно выбранный сорт:  
стабильная прибыль



Традиционная  
встреча партнеров



А что там у соседа?



Ранний урожай редиса —  
залог успеха на весь год



## «Картофельная мастерская» «Сингенты» у профессора Быкина

**Б. Малиновский**

5 августа компания «Сингента» провела «Картофельную мастерскую» на базе ООО «Биотех ЛТД» – хозяйства, которое использует достижения науки в картофелеводстве, наверное, больше любого другого в Украине. Ведь вот уже 20 лет его возглавляет профессор, заведующий кафедрой агрохимии НУБиП Анатолий Быкин. О высоком уровне технологии в этом хозяйстве говорит хотя бы тот факт, что оно – одно из всего нескольких в стране, которые выращивают элиту семенного картофеля.



Руководитель хозяйства  
ООО «Биотех ЛТД»,  
заведующий кафедрой агрохимии НУБиП,  
профессор Анатолий Быкин

### КАРТОФЕЛЕВОДСТВО ПО НАУКЕ

Сам А. Быкин называет свое хозяйство небольшим: 2200 га, половина из которых находятся возле с. Городище Бориспольского района под Киевом (там и проходила «Картофельная мастерская»), а другая – в с. Змитнив Сосницкого района на Черниговщине. Под картофель в этом году отвели четверть угодий (550 га), в т. ч. 190 га – под семенные посадки, из которых 160 га выделены для выращивания первой репродукции из элиты, а 30 га – для размножения элиты из суперэлиты. Последнее под силу лишь немногим отечественным хозяйствам.

«Выращивать элиту в Украине сложно, – сетует А. Быкин. – Это не Голландия, где морской бриз сдувает всех переносчиков вирусов. В Борисполь-

ском районе, сколько ни пробовали, больше одного поколения семенного картофеля выращивать не удастся. Поэтому приходится «прятаться» в черниговские леса, где нет профессионального овощеводства». Тем не менее, многолетний опыт работы под руководством профессора позволил хозяйству довести технологии семеноводства практически до совершенства. Не зря с «Биотех ЛТД» уже многие годы сотрудничает компания «Чипсы Люкс» – ведущий производитель чипсов в Украине. Именно это хозяйство она выбрала в качестве базового партнера по выращиванию семенного картофеля чипсовых сортов.

В ходе «Картофельной мастерской» А. Быкин довольно подробно рассказал о многих составляющих техноло-



гии выращивания семенного картофеля в хозяйстве: подготовке почвы, поливе, организации севооборота, подборе и внесении удобрений. Одним из важнейших элементов технологии семенного картофелеводства в «Биотех ЛТД», по словам профессора, является защита растений, а ее главным принципом — использование оригинальных СЗР и принципиальный отказ от генериков.

Логично, что, придерживаясь такой политики, хозяйство уже много лет сотрудничает с компанией «Сингента», и в последние 4 года это сотрудничество стало особенно тесным. Так, в нынешнем году «Биотех ЛТД» применило комплексную систему защиты картофеля, разработанную этой компанией, и результат получился таким, что его можно было с гордостью продемонстрировать профессиональным картофелеводам со всей страны, среди которых были представители самых крупных и высокотехнологичных хозяйств. Несмотря на то, что в текущем сезоне было несколько периодов, когда погода стимулировала активное развитие то одной, то другой болезни.

### ПРОБЛЕМЫ СЕЗОНА И ИХ РЕШЕНИЯ

Проблемы с болезнями, активно развивавшимися в нынешнем году, обсудил с картофелеводами руководитель отдела маркетинга специальных, овощных и садовых культур компании «Сингента» Николай Довгаль. Он напомнил, что в начале июня холодные ночи совпали со слишком большими перепадами между ночной и дневной температурой (более 10°C). В сочетании с высокой влажностью и ухудшением аэрации почвы вслед-

ствие обильных осадков получились идеальные условия для развития ризоктониоза. Потом температура на декаду стабилизировалась, но затем холодные ночи снова вернулись, способствуя развитию фитофтороза. В третьей декаде июня и первых числах июля жара в сочетании с грозowymi дождями ливневого характера создали отличные условия для распространения фузариоза, а возобновившаяся в середине июля жара в сочетании с засухой дала толчок развитию альтернариоза.

Перечислив все эти проблемы, Н. Довгаль рассказал о том, как специалисты компании «Сингента» советуют их решать. Так, самым эффективным действующим веществом против ризоктониоза он назвал азоксистробин, а из содержащих его препаратов «Сингенты», в первую очередь — Юниформ. Есть названное действующее вещество и составе Квадриса, и многие обрабатывают почву при по-

садке как раз им, поскольку он немного дешевле Юниформа. Но Н. Довгаль напомнил, что для почвенного внесения Квадрис в Украине не зарегистрирован, поэтому обработки подобным способом проводятся исключительно на страх и риск сельхозпроизводителей. А вот с фузариозом, по словам эксперта, вполне можно справиться одним лишь Квадрисом.

Кроме ризоктониоза и фузариоза, азоксистробин контролирует и паршу, хотя и не так эффективно. Поэтому при обработке против парши специалисты «Сингенты» советуют дополнять азоксистробин флудиоксонилем.

Фитофтороз хорошо останавливается Ширланом в начале вегетации. В этот период многие не смогли зайти в поле, поэтому некоторые фермеры перенесли опрыскивание данным препаратом на потом. И это была серьезная ошибка. Дело в том, что Ширлан предназначен для той фазы развития растений, когда листовая масса еще не успела нарасти. А если успела, нужно уже другое действующее вещество — металоксил. Из препаратов «Сингенты» его содержит Ридомил Голд. Поэтому, если первая обработка Ширланом не была проведена вовремя, Н. Довгаль советует применять баковую смесь Ширлана и Ридомила Голд, которая останавливает уже проявившийся фитофтороз лучше, чем любые другие препараты или их сочетание. И если для товарных посадок в целях экономии еще можно попробовать обойтись одним Ширланом и на более поздних стадиях вегетации, то на семенных необходима только вышеупомянутая баковая смесь.



Минилаборатория для проведения агрохимического анализа



Результат работы специальных картофельных распылителей можно было оценить в темноте при свете УФ-лампы

**ОТ ПОЧВЕННЫХ ГЕРБИЦИДОВ ДО ДЕСИКАНТОВ**

Компания «Сингента» предложила хозяйству систему защиты, которая охватывает все этапы выращивания картофеля – от протравливания посадочного материала и дна борозды при посадке до десикации ботвы (список обработок по порядку приведен в таблице). Эту систему прямо на картофельном поле представил менеджер по развитию продуктов «СЗР – овощи и картофель» в странах СНГ Александр Бондарь.

Эксклюзивным элементом данной системы, отличающим ее от систем конкурентов, является внесение Юниформа в почву. Этот препарат был выбран специалистами компании из-за того, что его действующие вещества

Для снятия стресса от июльской жары в «Биотех ЛТД» применили антистрессант Изабион, о котором профессор А. Быкин отозвался особенно хорошо. А вот А. Бондарь уточнил, что данный антистрессант можно применять при высоте кустов от 15 см.

Инсектицид Волиам Флекси\* был включен в систему защиты, поскольку сочетает в себе хлорантимилипрол и тиометаксам, т. е. убивает и чешуйчатокрылых, и сосущих вредителей. Широкий спектр действия имеет и Квадрис, охватывающий целых 4 типа грибов. На препарате Ревус Топ специалисты «Сингента» остановились из-за того, что он является трансламинарным и



Испытание сортов компании HZPC

очень быстро поглощается растением, поэтому дождь или полив дождеванием всего через час после внесения ничуть не снижают его эффективности.

дуть только контактным препаратом, а ни в коем случае не системным. Ведь системник способен идти по растению сверху вниз и, как следствие, может привести к растрескиванию клубней из-за фитотоксичности. Затронул эксперт и вопрос оптимальной температуры внесения, в частности, подчеркнул, что чем теплее, тем быстрее действует Реглон, но тем быстрее он высыхает. Так что оптимальная температура для десикации – 20...25°C.

В то же время, правильный выбор препарата, как подчеркнул менеджер по качеству внесения СЗР компании «Сингента» Олег Людвиновский – лишь половина успеха в деле защиты растений. Другая половина зависит от времени внесения, калибровки оборудования и работы распылителя – его правильного выбора, расхода рабочей жидкости, размера капель. В качестве примера эксперт продемонстрировал результаты работы специальных картофелеводческих распылителей, разработанных компанией «Сингента». Эти приспособления с углом атаки факела 83°, расположенные под углом наклона 37,5° (для обеспечения взаимного перекрытия) на расстоянии 80 см от целевого объекта, обеспечивают мелкодисперсную (до 125 мк) каплю и гораздо эффективнее покрывают картофельный куст, чем широко распространенные инжекторные форсунки.

В подтверждение своих слов О. Людвиновский заправил передвижной мини-опрыскиватель ультрафиолетовой краской, распылил ее через форсунки компании «Сингента» и пригласил гостей оценить результат в темноте при свете УФ-лампы. Все желающие могли воочию убедиться, что практически идеально равномерные капли хорошо покрывали листья как снаружи, так и внутри опрысканных кустов.

Помимо результатов опытов по применению системы защиты картофеля препаратами компании «Сингента», участники «Картофельной мастерской» смогли оценить также опытные участки посадок картофеля селекции компании HZPC – всех 17 сортов, присутствующих в Украине, в т. ч. нескольких новых. Некоторые сорта, преимущественно новые, впечатлили многих картофелеводов крупными, выровненными, красивыми клубнями, абсолютно свободными от болезней (ведь и здесь применялись препараты компании «Сингента»). 

**Система защиты картофеля, разработанная компанией «Сингента»**

Препарат	Норма внесения, л/га
Юниформ + Селест Топ	1,5 + 0,8
Ширлан	0,3
Ридомил Голд + Изабион	2,5 кг + 1 л
Ридомил Голд + Волиам Флекси	2,5 кг + 0,15 л
Квадрис	0,6
Ревус Топ + Изабион	0,5 + 1
Ревус Топ + Волиам Флекси	0,5 + 0,15
Реглон Супер + Ширлан	2 + 0,4

работают в почве не менее 60 дней. Инсектицид Селест Топ (0,8 л/га) тоже работает в почве довольно долго – до 50 дней. Воды при этом не жалели, ведь нужно было хорошо промочить почву: расход рабочей смеси составил 120 л/га.

\* В процессе регистрации

Десикация в хозяйстве была проведена дробно, в два приема. Первая обработка должна была как бы разбить компактные и плотные кусты на отдельные стебли, а вторая – высушить их. На этом процессе А. Бондарь остановился подробнее. Он подчеркнул, что десикацию картофельной ботвы нужно прово-



# Питание картофеля

Б. Малиновский

Поговорка «Молоко у коровы на языке» вполне справедлива и по отношению к растениям, в частности, ко «второму хлебу». Данные ученых свидетельствуют о том, что урожайность зависит от удобрений не меньше, чем от генетического потенциала сорта, а тем более от агротехнологии. Новейшие исследования, обнародованные при содействии Украинской ассоциации производителей картофеля и компании «Агрико Украина», показывают: традиционные схемы и технологии внесения удобрений требуют коррекции с целью повышения эффективности использования элементов питания и, соответственно, увеличения урожайности.

## НРК И МЕЗОЭЛЕМЕНТЫ

Перед отечественными профессиональными картофелеводами стоит задача дальнейшего повышения урожайности. В пятерке ведущих производителей картофеля в ЕС (Германия,

Франция, Великобритания, Нидерланды, Бельгия) она сегодня составляет 52 т/га, а в Украине даже в высокотехнологичных профессиональных хозяйствах едва превышает 40 т/га. Именно высокая урожайность является главным фактором низкой себестоимости европейского картофеля, а дотации сельхозпроизводителям играют лишь второстепенную роль.

А для прироста урожая, как известно, очень важны удобрения. По данным доцента кафедры агрохимии НУБиП, к. с.-х. н. И. Марчука, их роль в приросте урожайности картофеля значительно выше, чем других факторов. Так, долю удобрений во влиянии на прирост урожая он оценивает в 40–50%, тогда как правильного подбора сорта – в 15–20%, а агротехнологических мероприятий – всего в 3–8%.

Сильнее всего на прибавку урожая влияет азот. Но у этого элемента есть свой предел, после которого дальнейшее повышение урожайности невозможно без

использования комплекса элементов питания. И чем полнее этот комплекс, тем рост урожайности больше.

Так, фосфор способствует увеличению количества клубней и их выравненности по размеру, повышает содержание крахмала и сухих веществ и улучшает устойчивость к болезням.

Калий жизненно необходим для роста клеток и формирования клубней. Внесение его в достаточной норме, среди прочего, повышает холодоустойчивость растений, способствует переходу сахарозы в крахмал и улучшает устойчивость картофеля к фитофторозу. Особенно нужно следить за содержанием калия после известкования почв, которое увеличивает потребность растений в данном элементе.

Кроме того, ученые выделяют группу элементов питания, не принадлежащих к триаде НРК, но для картофеля чрезвычайно важных. Это, прежде всего, кальций, магний и сера. Их называют мезоэлементами, и объемы



Президент Украинской ассоциации производителей картофеля  
Николай Гордийчук



*Ведущие специалисты картофелеводческих хозяйств*

их использования картофелем довольно значительны — на порядок выше, чем микроэлементов.

Кальций необходим в процессе деления клеток и завязывания клубней, является важнейшим элементом, обеспечивающим стрессоустойчивость растения, и наряду с фосфором способствует росту корней, что улучшает водоснабжение куста. Достаточное количество кальция в почве помогает растению противостоять ризоктониозу и другим почвенным болезням, а его недостаток приводит к отмиранию столонов и точек роста, остановке формирования клубней, их ржавчине и дуплистости.

Дефицит магния также тормозит нарастание корней и клубней картофеля и снижает накопление крахмала на 1–3%.

К содержанию в почве серы картофель наиболее требователен среди всех культурных растений. Внесение полной нормы этого элемента улуч-

шает вкусовые качества клубней, тогда как его дефицит тормозит накопление крахмала и мешает поступлению кальция и магния, что замедляет процесс вегетации, а также становится причиной накопления нитратов. Сера способствует увеличению длины корневой системы и массы растений, повышает их устойчивость к низким температурам, засухам и болезням.

### **ВЫБОР ОСНОВНОГО УДОБРЕНИЯ**

В качестве азотного удобрения в Украине чаще всего вносят аммиачную селитру (34% азота), карбамид (46% азота), карбамидно-аммиачную смесь (КАС), известково-аммиачную селитру (26–28% азота, 4% кальция и 2% магния) и сульфат аммония. Самой ходовой в прошлом году была аммиачная селитра — 32% общего объема использования азотосодержащих удобрений в стране. 27% приходится на комплексные азотосодержащие удобре-

ния, 20% — на карбамид, 11% — на КАС, 7% — на сульфат аммония и 3% — на известково-аммиачную селитру. Объемы использования известково-аммиачной селитры за 2015 г. сократились более чем вдвое. Существенно снизилось и внесение аммиачной селитры. Объемы применения КАС остались примерно стабильными, а комплексных азотосодержащих удобрений, сульфата аммония и карбамида — выросли.

Сейчас все больше исследователей и практиков самым эффективным азотным удобрением для картофеля называют карбамидно-аммиачную смесь, которая обеспечивает подкормку растений на длительный период, поскольку содержит азот сразу в 3 формах: аммонийной, нитратной и амидной. Особенно интересной для картофелеводов является КАС с добавлением серы.

Очень эффективна и жидкая форма этого удобрения, которую можно использовать и для основного внесения, и для прикорневого, и для подкормки по листу (в последнем случае даже вместе с СЗР). Да и в целом жидкая форма позволяет вносить удобрения более равномерно, а также подавать их через капельную систему. Причем производительность их внесения вдвое выше, чем гранулированных аналогов. Так, потери азота в жидком удобрении составляют около 10% от общего количества, тогда как в гранулированных — до 30–40%.

Это делает карбамидно-аммиачную смесь еще привлекательнее с экономической точки зрения. Ведь даже без учета данного фактора стоимость 1% д.в. азота в ее составе в ценах на середину июня всего на 15% выше, чем в карбамиде, и на 6% выше, чем в такой дешевой аммиачной селитре. А в условиях усиливающихся засух все более привлекательным становится то, что жидкие удобрения, в отличие от гранулированных, не забирают почвенную влагу.

Эффективность КАС с агрономической точки зрения подтверждается данными опыта: внесение под гребни 300 л/га этого удобрения после 700 кг/га диаммофоски (8:19:29) перед посадкой под культивацию обеспечило урожайность в 40 т/га против 35 т/га при внесении 350 кг/га аммиачной селитры двумя приемами (под гребни и подкормка при высоте кустов 15–20 см).

Из калийных удобрений чаще всего используются хлористый калий, сульфат калия и калиймагнезия. Преимуществом хлористого калия является



*На вопросы картофелеводов отвечает исполнительный директор УАПК В. Резник (справа)*

низкая цена, а недостатком — наличие хлора (хотя его негативное влияние на картофель, как утверждают многие ученые, нейтрализуется при внесении удобрений под зяблевую вспашку). Лучшей для картофеля называют калий-магнезию, которая содержит, помимо 25–28% окиси калия, еще и 8–10% окиси магния и 15% окиси серы, но она эффективнее всего на легких почвах, тогда как сульфат калия одинаково эффективен на разных типах почв.

Из комплексных удобрений наиболее распространены нитроаммофоска, аммофос (12:52), диаммофос (20–21:51–53) и сульфаммофос (14–20% азота, 20–34% окиси фосфора, 8–14% серы и по 0,5% кальция и магния). Аммофос отличается отличным поглощением почвой без потерь питательных элементов. Ограничение для внесения диаммофоса — опасность его перехода в труднодоступные формы на нейтральных и карбонатных почвах. Нитроаммофоска незаменима в случае внесения в рядки при посадке, локального или строчечного внесения в ходе вегетации.

Под картофель чаще всего вносятся нитроаммофоска с соотношением NPK 16:16:16, 14:14:23 и 8:24:24. При этом соотношение 14:14:23 считается наиболее подходящим, хотя и требует дополнительного внесения азота, равно как другие удобрения — других элементов питания.

Альтернативой комплексным удобрениям являются тукосмеси, на которые в странах с самой высокой урожайностью картофеля приходится более половины общего объема внесения удобрений. Некоторые ученые утверждают, что стоимость единицы д.в. в составе тукосмеси на 20–30% ниже, чем при использовании моноудобрений. Для картофеля рекомендуют тукосмесь из карбамида, аммофоса и хлористого калия, а лучше калий-магнезии.

### РОЛЬ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ

Среди микроэлементов важнейшими для картофеля являются цинк, марганец и бор, за ними идут медь и железо с молибденом.

Бор обеспечивает боковой рост корней, улучшает синтез крахмала и усвоение кальция, повышает качество и товарность урожая. Дефицит этого элемента часто является следствием высокого содержания кальция в почве или высоких доз азотных и калийных

удобрений, а также жаркой погоды. Результатом становятся отмирание точек роста, побегов и корней, мелкий размер и растресканная поверхность клубней. При pH ниже 5 бор вымывается, а выше 7,5 — связывается в почве. Оптимальное содержание бора в растении — 2–3,5 мг/кг, а норма его внесения колеблется от 1 до 4 кг/га.

Марганец усиливает синтез углеводов, витамина С, каротина, глутамина, хлорофилла и белков, улучшает транспирацию и водоудерживающую способность тканей, а также способствует поглощению корневыми волосками элементов питания. Потребность в марганце пропорциональна дозе внесения азотных удобрений. В кислых почвах, как правило, наблюдается его избыток,

ют рост. Нехватка меди характерна для легких, болотных и торфяных почв.

Особенностью микроэлементов является их малоподвижность. Так, из 1 кг удобрений, внесенных в почву, усваивается только 40–80 г бора, 20–70 г молибдена и менее 10 г цинка, меди и марганца. Высокой подвижностью внутри растения, наряду с макроэлементами, обладает разве что сера, но ее называют мезоэлементом. А кальций, бор, цинк и марганец характеризуются очень низкой подвижностью и передвигаются только вверх от точки попадания на лист. Зато при внесении по листу они усваиваются хорошо и быстро: до 50% цинка и железа — за день, меди и марганца — за день-два, бора — за 2 дня.

Данные анализа почвы ООО «Бровары картофель»

Питательные элементы	Показатель	Уровень содержания
Гумус, %	0,85	Очень низкий
Азот аммонийный, мг/кг	7,53	
Азот нитратный, мг/кг	0,59	
Азот минеральный, мг/кг	8,12	Очень низкий
Азот легкогидролизированный, мг/кг	27,5	Очень низкий
Сера подвижная, мг/кг	2,72	Низкий
Фосфор подвижный (по методу Кирсанова), мг/кг	268	Очень высокий
Калий обменный (по методу Кирсанова), мг/кг	72,0	Низкий
Кальций обменный, мг-экв/100 г почвы	1,69	Очень низкий
Магний обменный, мг-экв/100 г почвы	0,19	Очень низкий
pH	4,74	

а в карбонатных — дефицит. Ухудшают усвоение этого элемента картофелем холодная почва, сухая погода, а также высокое содержание фосфора и железа.

Цинк активизирует действие ферментов, улучшает усвоение азота и фосфора, повышает устойчивость растений к экстремальным температурам (как высоким, так и низким) и засухе. Кроме того, этот элемент активизирует синтез ауксинов, сахаров и крахмала, углеводов, белков и хлорофилла. Дефицит цинка характерен для большинства (около 60%) пахотных земель Украины, особенно для карбонатных почв.

Медь также активизирует ряд ферментов, в частности тех, которые препятствуют разрушению клеток растения. Соответственно, в случае дефицита меди растения теряют тургор, могут даже верхние листья, снижают количество продуктивных стеблей и замедля-

ют рост. Учитывая, что ряд микроэлементов повышают усвоение макроэлементов, листовое внесение микроудобрений повышает уровень усвоения элементов питания с 20–50% до 40–70%.

На рынке предлагаются т. н. картофельные комплексные микроудобрения для листового внесения, состав которых, как утверждают производители, подбирается в соответствии с потребностями «второго хлеба». Одно из таких удобрений, к примеру, содержит целых 9 элементов: азот, магний, серу, железо, марганец, бор, цинк, медь и молибден. Бесспорно, картофелю все они необходимы, но специалисты настоятельно рекомендуют прежде, чем такое удобрение вносить, провести агрохимический анализ растений, а по возможности и почвы.

К примеру, диагностика растений на картофельном поле ООО «Бровары

**Расчет нормы макроэлементов в ООО «Бровары картофель»  
при плане урожайности 40 т/га**

Показатели	N	P	K
Вынос питательных элементов на 1 т продукции, кг	4	2,2	6,2
Вынос питательных веществ запланированным урожаем, кг	160	88	320
Содержание в почве подвижных питательных веществ, мг/кг	27,5	268	72
Запас в почве питательных веществ, кг/га	82,5	804	216
Коэффициент усвоения культурой питательных элементов из почвы, %	32	9	37
Использование питательных элементов из почвы с учетом % усвоения, кг	26,4	72,4	79,9
Необходимость внесения питательных элементов с удобрениями, кг	133,6	15,6	168,1
Коэффициент усвоения питательных элементов из минудобрений, %	70	23	70
Необходимость внесения питательных элементов с минудобрениями с учетом % усвоения, кг/га	191	68	240

картофель», которое специализируется на производстве семенного материала, выявила дефицит лишь марганца, меди и молибдена. Остальные 6 элементов упомянутого выше удобрения оказались необязательными, а те 3, которые действительно были необходимы, содержались в недостаточном для данного поля количестве. Внесение трех моноудобрений того же производителя позволило не только ликвидировать недостаток одних микроэлементов без избытка других, но и обошлось более чем вдвое дешевле (248 и 118 грн/га соответственно).

**СХЕМА ПИТАНИЯ  
НАЧИНАЕТСЯ С АНАЛИЗА**

Примерные рекомендации по питанию картофеля известны агрономам уже несколько десятилетий. Они базируются на расчете выноса элементов

питания (в первую очередь, макроэлементов) с урожаем. Но многие забывают, что ранее государство организовывало регулярные агрохимические наблюдения за каждым полем, и эти данные учитывались при определении норм внесения удобрений, которые рассчитывали специальные агрономы по питанию.

Сейчас же многие мелкие производители экономят на агрохимическом анализе и пользуются расчетными данными по выносу просто потому, что так проще. Тем временем удобрения значительно подорожали, и теперь излишнее внесение того или иного элемента намного сильнее влияет на экономику хозяйства. Поэтому ученые кафедры агрохимии НУБиП делают акцент на обязательности регулярного агрохимического анализа, причем не только почв, но и растений, которыми

далеко не все внесенные удобрения усваиваются. Ведь при визуальной диагностике даже опытные картофелеводы часто путают признаки дефицита или избытка того или иного элемента с проявлениями болезней.

Инструментальная диагностика почвы призвана определить содержание в ней, прежде всего, макроэлементов. Причем определять содержание азота агрохимики советуют по 3 (аммонийной, нитратной и нитритной) или даже 4 (аммонийной, нитратной, минеральной и легкогидролизованной) формам, а при определении содержания фосфора и калия учитываются только их подвижные формы.

Специалисты разделяют стратегическую и оперативную почвенную диагностику. Стратегической называют комплексные регулярные агрохимические анализы, которые издавна выполняются в специализированных лабораториях. А оперативную можно быстро провести и в условиях сельхозпредприятия, используя влагомер, пенетрометр, почвенный термометр, pH-метр и портативные лаборатории. Самые продвинутые модели последних способны определять содержание в почве не только макроэлементов (в частности азота в разных формах), но и некоторых микроэлементов. Результаты такой диагностики не настолько точные и исчерпывающие, как стратегический почвенный анализ, но их можно получить намного быстрее, что и является главным преимуществом.

Для оперативной почвенной диагностики с глубины от 10 до 90 см специальным пробоотборником берутся образцы грунта. При этом крайне важно правильно выбрать места отбора, чтобы обеспечить как можно лучшую репрезентативность образцов. Кроме того, следует учитывать, что для разных типов почв используются разные методы определения содержания того или иного элемента питания.

Диагностика растения бывает визуальной, морфолого-биометрической, тканевой, листовой и биологической. Визуальная кажется самой простой и дешевой, но она и наиболее обманчива из-за схожести симптомов дефицита элементов с симптомами разных болезней. Кроме того, внешнее проявление дефицита какого-то элемента на растении зачастую является запоздалым сигналом об изменениях, которые уже стали необратимыми, и внесение удо-



Минилаборатория для агрохимического анализа почвы



Директор ООО «Бровары картофель» И. Мотько

брения в таких случаях желаемого эффекта не принесет. Да и глубину дефицита на глаз определить невозможно, а подкормка наугад может оказаться недостаточной либо избыточной. Поэтому в практике высокотехнологичных хозяйств визуальная диагностика потребности в дальнейшем лабораторном анализе растений — агрохимическом и/или фитопатологическом.

Точную информацию о содержании тех или иных элементов в растениях дают другие методы диагностики. Именно их (особенно тканевую и листовую) часто используют для определения содержания микроэлементов, хотя и они не лишены некоторых недостатков — требуют довольно длительного времени и не отражают активности биохимических процессов. Впрочем, в последнее время и для экспресс-анализа растений разработаны минилаборатории, которые в условиях хозяйства могут за 30–40 мин. выдать результат по 14 элементам питания, т. е. по всем макро- и важным микроэлементам.

### ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ УДОБРЕНИЙ

Не стоит забывать и о том, что при расчете норм внесения удобрений нужно делать поправки на pH почвы и выращиваемую культуру. Потребность в элементах питания может зависеть даже от сорта. Например, среди ассортимента сортов картофеля компании Agrico хорошо отзываются на внесение азотных удобрений Ривьера, Эволюшн и Мадлен, тогда как для Пикассо, Люси, Импалы и Эроу рекомендуют внесение пониженной нормы азота, причем для Эроу — дробными дозами.

Изменяется потребность в элементах питания и в течение вегетации. На начальной стадии развития картофель требуют максимального количества

фосфора, средних доз азота и калия и минимальных — микроэлементов. Во время активного вегетативного роста необходимы максимальные дозы азота и средние — фосфора, калия и микроэлементов. В период цветения на первое место выходит потребность в фосфоре и микроэлементах, калий нужен в средних дозах, а азот — в минимальных. И в заключительную фазу вегетации калий необходим по максимуму, фосфор и микроэлементы — в средних дозах, тогда как азот — по минимуму. Объемы поглощения макроэлементов, кальция и магния кустом картофеля находятся на максимуме на 30–45-й день вегетации, а клубнями — между 45-м и 75-м днями.

Заведующий кафедрой агрохимии НУБиП, профессор, д. с.-х. н. Анатолий Быкин в последние годы уделяет большое внимание правильному выбору почвенного горизонта, в который нужно вносить тот или иной элемент питания. На основе исследований и опытов в этом направлении агрофирма

«Биотех ЛТД», которой руководит ученый, существенно изменила технологию удобрения картофеля.

Традиционно в хозяйстве с осени вносили хлористый калий, перед посадкой — азот, фосфор и иногда калий, во время посадки при потребности — комплексные удобрения, при формировании гребней — магний и бор, а во время вегетации — микроэлементы по листу. Но как показали исследования, фосфорные удобрения максимально эффективны при внесении ниже зоны формирования клубней. Калий, как оказалось, из этой зоны тоже должен быть изъят, поскольку его большое количество блокирует поступление в клубни кальция и магния, что повышает заболеваемость растений.

В итоге по результатам проведенных кафедрой агрохимии НУБиП

### Схема удобрения картофеля в ООО «Бровары картофель»

#### Традиционная:

- ◆ Во время предпосадочной культивации: NPK 9:19:29 + 3% S – 358 кг/га, аммиачная селитра – 287 кг/га, калий хлористый – 227 кг/га.
- ◆ При формировании гребней: аммиачная селитра – 116 кг/га.
- ◆ Некорневая подкормка: карбамид – 44 кг/га.

#### Откорректированная:

- ◆ Предпосадочная культивация, заделка в гребни одновременно с посадкой: NPK 9:19:29 + 3% S – 500 кг/га, аммиачная селитра – 320 кг/га, калий хлористый – 350 кг/га.
- ◆ Некорневая подкормка: Изабион (стимулятор роста) – 1 л/га.

исследований питание картофеля в «Биотех ЛТД» выглядит следующим образом:

- с осени — одновременное внесение азота, калия и кальция, причем на разную глубину: азот — 15 см, калий — 22–25 см и кальций — 10 см;
- перед посадкой — одновременное внесение магния и бора на глубину 15 см;
- при посадке — внесение фосфора на глубину 18 см;
- во время вегетации — внесение микроэлементов по листу;
- во время цветения и формирования клубней — водный раствор сульфата калия по листу.

Более полно вопрос питания картофеля освещен в брошюре «Добрива в сучасних технологiях вирощування картоплі», изданной недавно коллективом ученых кафедры агрохимии НУБиП под руководством профессора, д. с.-х. н. А. Быкина при содействии Украинской ассоциации производителей картофеля.