

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК
Государственное научное учреждение
Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии
имени Д.Н.Прянишникова

Конфиденциально

Утверждаю:
Директор ГНУ ВНИИА
Россельхозакадемии
_____ Сычев В.Г.

« _____ » _____ 2012г.

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На материалы регистрационных испытаний, представленных
ООО «Высокий урожай» (Украина) по установлению биологических
регламентов использования регулятора роста растений Агростимулин, ВСР
на пшенице озимой и яровой, ячмене яровом

Москва 2012

1. Отличительное (торговое) название.

Агростимулин, ВСР.

2. Заявитель (название, юридический адрес, телефон, факс).

ООО «Высокий урожай», юридический адрес: 04050, Украина, г. Киев, ул. Мельникова, 12; фактический адрес: 02160, Украина, г. Киев, Харьковское шоссе, 50

3. Изготовитель (название, юридический адрес, телефон, факс).

ООО «Высокий урожай», юридический адрес: 04050, Украина, г. Киев, ул. Мельникова, 12; фактический адрес: 02160, Украина, г. Киев, Харьковское шоссе, 50

4. Представленная документация.

- Сведения о пестициде;
- ТУ У 88.264.037-97 с Извещением об изменении ТУ;
- Технологический регламент производства препарата Агростимулин ТР № 88-264.037-2003;
- Рекомендации о транспортировке, применении и хранении регулятора роста растений в сельскохозяйственном производстве (проект);
- Тарная этикетка (проект);
- Отчет о регистрационных испытаниях регулятора роста растений Агростимулин, ВСР (25,0 г/л 2,6-диметилпиридина-N-оксида +1 г/л продуктов метаболизма симбионтного гриба *Cylindrocarpus magnusianum*) , представленного ЗАО «Высокий урожай» на яровой пшенице (ГНУ Курганский НИИ-ИСХ Россельхозакадемии, 2011 г.);
- Отчет о результатах производственного испытания Агростимулина на посевах ярового ячменя «Нутанс 553» в Ульяновской области (ГНУ Ульяновский НИИИСХ Россельхозакадемии, 2011 г.);
- Отчет о проведении испытаний регулятора роста растений Агростимулин, ВСР (25,0 г/л 2,6-диметилпиридина-N-оксида +1 г/л продуктов метаболизма симбионтного гриба *Cylindrocarpus magnusianum*) , представленно-

го ЗАО «Высокий урожай» на яровой пшенице сорта Злата (ГНУ Московский НИИСХ «Немчиновка» Россельхозакадемии, 2011 г.);

- Отчет о проведении испытаний регулятора роста растений Агростимулин, ВСР (25,0 г/л 2,6-диметилпиридина-N-оксида +1 г/л продуктов метаболизма симбионтного гриба *Cylindrocarpon magnusianum*) , представленного ЗАО «Высокий урожай» на яровом ячмене сорта Московский-86 (ГНУ Московский НИИСХ «Немчиновка» Россельхозакадемии, 2011 г.);

- Отчет о проведении испытаний регулятора роста растений Агростимулин, ВСР (25,0 г/л 2,6-диметилпиридина-N-оксида +1 г/л продуктов метаболизма симбионтного гриба *Cylindrocarpon magnusianum*) , представленного ЗАО «Высокий урожай» на пшенице озимой сорта Московская (ГНУ Московский НИИСХ «Немчиновка» Россельхозакадемии, 2011 г.);

- Отчет о проведении испытаний регулятора роста растений Агростимулин, ВСР (25,0 г/л 2,6-диметилпиридина-N-оксида +1 г/л продуктов метаболизма симбионтного гриба *Cylindrocarpon magnusianum*) , представленного ЗАО «Высокий урожай» на пшенице озимой сорта Московская (ГНУ Московский НИИСХ «Немчиновка» Россельхозакадемии, 2012 г.);

- Отчет о проведении регистрационных испытаний регулятора роста растений Агростимулин, ВСР на пшенице озимой в 2011-2012 г (ГНУ ВНИИБЗР Россельхозакадемии, 2012 г.);

- Отчет о регистрационных испытаниях регулятора роста растений Агростимулин, ВСР (25,0 г/л 2,6-диметилпиридина-N-оксида +1 г/л продуктов метаболизма симбионтного гриба *Cylindrocarpon magnusianum*) , представленного ЗАО «Высокий урожай» на яровой пшенице (ГНУ Курганский НИИСХ Россельхозакадемии, 2012 г.);

- Отчет о результатах производственного испытания Агростимулина на посевах ярового ячменя «Нутанс 553» в Ульяновской области (ГНУ Ульяновский НИИСХ Россельхозакадемии, 2012 г.);

- Отчет проведение НИР на тему «Испытание препарата Агростимулин на озимой пшенице» (ФГБОУ ВПО «Кубанский ГАУ», 2012);

- Отчет о проведении испытаний регулятора роста растений Агростимулин, ВСР (25,0 г/л 2,6-диметилпиридина-N-оксида +1 г/л продуктов метаболизма симбионтного гриба *Cylindrocarpon magnusianum*) на пшенице яровой сорта Эстер (ГНУ Московский НИИСХ «Немчиновка» Россельхозакадемии, 2012 г.);

- Отчет о проведении испытаний регулятора роста растений Агростимулин, ВСР (25,0 г/л 2,6-диметилпиридина-N-оксида +1 г/л продуктов метаболизма симбионтного гриба *Cylindrocarpon magnusianum*) на ячмене яровом сорта Владимир (ГНУ Московский НИИСХ «Немчиновка» Россельхозакадемии, 2012 г.).

4. Наименование действующего вещества по ИСО (ISO), ИЮПАК (IUPAC), N CAS.

- 2,6-диметилпиридин N-оксид; № CAS:1073-23-0;

- *Cylindrocarpon magnusianum* симбионтного гриба продукт метаболизма.

6. Концентрация (в г/л или г/кг).

- 2,6-диметилпиридин N-оксид – 25,0 г/л;

- *Cylindrocarpon magnusianum* симбионтного гриба продукт метаболизма – 1 г/л.

7. Препаративная форма.

Водно-спиртовой раствор.

8. Химический класс.

- 2,6-диметилпиридин N-оксид – гетероциклическое соединение пиридинового ряда;

- *Cylindrocarpon magnusianum* симбионтного гриба продукт метаболизма – не определен.

9. Назначение.

Регулятор роста растений.

10. Область применения (культуры).

Пшеница озимая, пшеница яровая, ячмень яровой.

11. Рекомендуемый регламент применения (способ применения, срок проведения обработки, норма расхода препарата, кратность):

Для сельскохозяйственного производства:

- *пшеница озимая, пшеница яровая, ячмень яровой* – предпосевная обработка семян, расход препарата – 10 мл/т, расход рабочего раствора – 10 л/т; опрыскивание растений в фазе выхода в трубку, расход препарата – 15 мл/га, расход рабочего раствора – 50-200 л/га;

- *пшеница озимая, пшеница яровая, ячмень яровой* – предпосевная обработка семян, расход препарата – 10 мл/т, расход рабочего раствора – 10 л/т; опрыскивание растений: 1-ое – в фазе выхода в трубку, 2-ое – в фазе колошения, расход препарата – 10-15 мл/га, расход рабочего раствора – 50-200 л/га;

Культуры	Норма расхода препарата	Назначение	Сроки, способ обработки. Норма расхода рабочей жидкости л/га, л/т	Срок ожидания, (кратность обработок)
1	2	3	4	5
Пшеница озимая и яровая, ячмень яровой	10 мл/т	Повышение энергии прорастания и полевой всхожести, устойчивости к неблагоприятным факторам внешней среды, болезням. Усиление ростовых и формообразовательных процессов, повышение урожайности, улучшение качества продукции	Предпосевная обработка семян. Расход 10 л/т	- (1)
	15 мл/га		Опрыскивание растений в фазе выхода в трубку. Расход 50-200 л/га	- (1)
	10-15 мл/га		Опрыскивание растений: 1-ое – в фазе выхода в трубку, 2-ое – в фазе колошения. Расход 50-200 л/га	- (2)

12. Технология применения и порядок приготовления рабочего раствора.

А. Для сельскохозяйственного производства:

Предпосевную обработку семян рекомендовано проводить в протравителях марок ПСШ-5, ПС-10А, «Мобитокс-супер», ПС-30, КПС-10, КПС-20, КПС-40, ПУМ-30, УМОП-30, УМОП-20, ПКМ-140, ПКС-20 и др. машин и агрегатов для протравливания семян, при небольших объемах возможно использование бетономешалок. Обработку вегетирующих растений проводят путем опрыскивания с использованием любых серийно выпускаемых опрыскивателей (штанговых, ранцевых и др.).

Рабочий раствор регулятора роста растений готовят непосредственно перед применением.

Для приготовления рабочего раствора для протравливания семян и опрыскивания растений в бак протравливателя или опрыскивателя наливают воду на 2/3 объема, при включенном перемешивающем устройстве добавляют необходимое количество регулятора роста растений, предварительно разведенного в воде, доливают воду до расчетного объема, раствор перемешивают и проводят обработки.

Обработку растений регулятором роста проводят при температуре воздуха 15-22°C в утренние или вечерние часы в безветренную погоду или при скорости ветра не более 5-6 м/сек.

13. Срок ожидания.

Не регламентируется.

14. Механизм действия.

Механизм действия препарата основан на индуцировании пролонгированной устойчивости, за счет воздействия на иммунитет растения продуктов метаболизма симбионтного гриба *Cylindrocarpon magnusianum*; ростстимулирующий эффект связан с тем, что под воздействием препарата увеличивается проницаемость клеточных мембран, снижаются потери энергии на транспорт

нутриентов, повышается фотосинтетическая активность, активизируется синтез белков и углеводов, ускоряются процессы метаболизма, что оказывает благоприятное влияние на рост и развитие растений, и как следствие, способствует повышению продуктивности культуры и улучшению качества продукции.

15. Период эффективного действия.

В течение вегетационного периода.

16. Селективность.

Препарат эффективен на многих сельскохозяйственных культурах.

17. Скорость воздействия.

Начинает оказывать воздействие на растения через 2 часа после обработки.

18. Толерантность.

Не требуется, т.к. это регулятор роста.

19. Совместимость с другими препаратами.

Совместим с пестицидами, а также с однокомпонентными и комплексными минеральными макро и микроудобрениями.

20. Эффективность.

- **пшеница озимая** – в Московской области (2011 г.) опрыскивание посевов пшеницы озимой регулятором роста растений способствовало повышению биологической эффективности против комплекса листостеблевых болезней (мучнистая роса, виды пятнистостей и фузариоза). Под воздействием препарата увеличилась высота растений на 9,8-13,1 см, количество продуктивных стеблей - на 35-40 шт./м², длина колоса – на 0,8-0,9 см, количество колосков – на 2,9-3,9 шт., количество зерен в колосе – на 5,4-7,6 шт. масса зерна с колоса – 0,5-0,7 г, масса 1000 зерен – на 3,9-4,6 г. Прибавка урожая зерна составила 14,5-19,7% при урожайности в контроле – 3,46 т/га. Наибольший урожай зерна пшеницы озимой (4,14 т/га) в погодных условиях 2011 года получен при двукратном опрыскивании растений Агростимулином (10 + 15 мл/га) (ГНУ Московский НИИ-ИСХ «Немчиновка» Россельхозакадемии, 2011 г.).

В опыте 2012 года под воздействием предпосевной обработки семян препаратом количество перезимовавших растений культуры составило - 92,1%, на контроле без обработки - 91,1%, пораженность растений снежной плесенью не превышала 10-15%.

При применении регулятора роста число продуктивных стеблей увеличилось на 130-178 шт./м², длина колоса – на 0,3-0,4 см, количество колосков – на 1,0 шт., количество зерен в колосе – 3-4 шт., масса зерна с колоса – на 0,17-0,22 г, масса 1000 семян – на 2,81-4,37 г.

Применение препарата для обработки семян перед посевом и последующее опрыскивание растений в период вегетации способствовало повышению урожайности на 0,7-0,8 т/га (10,8-12,3%) при урожайности в контроле – 6,5 т/га. Наибольшая прибавка урожая получена при сочетании предпосевной обработки семян (10 мл/т) с двукратным опрыскиванием в фазе выхода в трубку (10 мл/га) и в фазе колошения (15 мл/га). Предпосевная обработка семян Агростимулином способствовала повышению урожая зерна – на 0,2 т/га (3,1%). Содержание белка в зерне оставалось на уровне контроля, содержание крахмала увеличилось на 0,17-0,39%, клейковины – на 0,7-1,0% (ГНУ Московский НИИСХ «Немчиновка» Россельхозакадемии, 2012 г.).

В условиях Краснодарского края под воздействием препарата повышалась устойчивость растений к неблагоприятным факторам внешней среды (переувлажнение, низкая и высокая температура, засуха, отсутствие снежного покрова), выживаемость растений после перезимовки составила 88,6-91,7% (в контроле – 83,8%).

При применении регулятора роста продуктивная кустистость увеличилась на 0,3-0,7 шт./растен., длина колоса – на 0,6-0,7 см, количество зерен в колосе – 7-9 шт., масса зерна с растения – на 0,35-0,43 г.

Применение препарата для обработки семян перед посевом и последующее опрыскивание растений в фазе выхода в трубку способствовало повышению урожайности на 8,0 т/га (24,7%) при урожайности в контроле – 32,4 ц/га. Предпосевная обработка семян Агростимулином способствовала

повышению урожая зерна – на 4,5 ц/га (4,5%). Содержание клейковины в зерне увеличилось на 1,5-2,2%, масса 1000 зерен – на 15-16 г/л (ФГБОУ ВПО Кубанский ГАУ, 2012 г.).

Во ВНИИБЗР, в условиях Краснодарского края применение Агростимулина на озимой пшенице оказывало положительное влияние на полевую всхожесть семян и урожайность. Число продуктивных стеблей увеличилось на 124-129 шт./м², число колосков в колосе – на 1,8-4,8 шт., количество зерен в колосе – 1,6-7,2 шт., масса 1000 семян – на 1,4-2,2 г. Предпосевная обработка семян Агростимулином способствовала получению прибавки урожая 6,9 ц/га (18,6%). При применении препарата для обработки семян перед посевом и последующем опрыскивании растений в период вегетации урожайность увеличилась на 7,8-8,2 ц/га (21,1-22,2%) при урожайности в контроле – 37,0 ц/га. Наибольшая прибавка урожая получена при сочетании предпосевной обработки семян с двукратным опрыскиванием в фазе выхода в трубку и в фазе колошения. Содержание клейковины в зерне увеличилось – на 1,5-3,2%, в 60% муке – на 2,5-5,3%. Содержание белка и крахмала в зерне было на уровне контроля (ГНУ ВНИИБЗР Россельхозакадемии, 2012 г.).

- пшеница яровая – в Московской области предпосевная обработка семян пшеницы яровой способствовала повышению энергии прорастания и полевой всхожести семян. Последующее опрыскивание посевов активизировало ростовые и формообразовательные процессы: высота растений увеличилась на 2,7-4,6 см, количество продуктивных стеблей – на 36-43 шт./м², длина колоса – на 0,5 см, количество колосков – на 1,2-1,4 шт., количество зерен в колосе – на 4,0-4,9 шт., масса зерна с колоса – 0,3-0,4 г, масса 1000 зерен – на 3,9-4,1 г. Прибавка урожая зерна составила 6,8-14,0% при урожайности в контроле – 2,63 т/га. Наибольший урожай зерна пшеницы яровой (3,0 т/га) в погодных условиях 2011 года получен при применении препарата для предпосевной обработки семян (10 мл/т) с последующим двукратным опрыскиванием растений (10 + 15 мл/га) (ГНУ Московский НИИСХ «Немчиновка» Россельхозакадемии, 2011 г.). В 2012 году под воздействием препарата число продуктивных стеблей увели-

чилось на 24-32 шт./м², длина колоса – на 0,8-0,9 см, количество колосков – на 1,0-2,0 шт., количество зерен в колосе – 3-5 шт., масса зерна с колоса – на 0,1-0,2 г.

Применение препарата для обработки семян перед посевом и последующее опрыскивание растений в период вегетации способствовало повышению урожайности на 0,5-0,6 т/га (11,6-14,2%) при урожайности в контроле – 4,22 т/га. Наибольшая прибавка урожая получена при сочетании предпосевной обработки семян (10 мл/т) с двукратным опрыскиванием в фазе выхода в трубку (10 мл/га) и в фазе колошения (15 мл/га). Предпосевная обработка семян Агростимулином способствовала повышению урожая зерна – на 0,2 т/га (4,0%). Содержание белка в зерне превышало уровень контроля на 0,3-0,6%, клейковины – на 0,8-1,5%, содержание крахмала было немного ниже, чем в контрольном варианте. (ГНУ Московский НИИСХ «Немчиновка» Россельхозакадемии, 2012 г.).

В Курганской области предпосевная обработка семян пшеницы яровой способствовала повышению энергии прорастания и полевой всхожести семян. Всходы появились раньше на 1-2 дня. Последующее опрыскивание посевов активизировало ростовые и формообразовательные процессы: количество продуктивных стеблей - на 44 шт./м², длина колоса – на 1,0-1,4 см, количество колосков – на 0,2-1,0 шт., количество зерен в колосе – на 3,2-3,9 шт., масса 1000 зерен – на 0,5-1,0 г. Прибавка урожая зерна составила 1,2-4,7 ц/га или 3,7-14,4% при урожайности в контроле – 32,6 ц/га. Наибольший урожай зерна пшеницы яровой (32,6 ц/га) в погодных условиях 2011 года получен при применении препарата для предпосевной обработки семян (10 мл/т) с последующим опрыскиванием растений в фазе выхода в трубку (15 мл/га) (ГНУ Курганский НИИСХ Россельхозакадемии, 2011 г.) В 2012 г. испытания показали, что под воздействием Агростимулина ускорялось прохождение фенологических фаз культуры на 1-2 дня. Обработка семян и растений препаратом способствовала снижению поражения яровой пшеницы корневой гнилью (биологическая

эффективность 50,0 – 66,7%), гельминтоспориозной пятнистостью, (биологическая эффективность – 41,7 – 58,3%).

Применение регулятора роста способствовало увеличению числа продуктивных стеблей на 64-72 шт./м², длина колоса – на 1,1-1,8 см, количество колосков – на 1,3-2,7 шт., количество зерен в колосе – 2,4-5,4 шт., масса 1000 семян – на 1,3-2,5 г.

Наибольшая прибавка урожая получена при сочетании предпосевной обработки семян (10 мл/т) с однократным опрыскиванием в фазе выхода в трубку (15 мл/га). Прибавка урожая зерна составила 1,0 ц/га (7,5%) при урожайности в контроле – 13,4 ц/га. Содержание клейковины в зерне увеличилось на 4,1%, белка – на 2,0% (ГНУ Курганский НИИСХ Россельхозакадемии, 2012 г.).

- ячмень яровой – в Московской области предпосевная обработка семян ячменя ярового способствовала повышению энергии прорастания и полевой всхожести семян. Последующее опрыскивание посевов активизировало ростовые и формообразовательные процессы: высота растений увеличилась на 8,4-8,7 см, количество продуктивных стеблей - на 76-120 шт./м², длина колоса – на 1,2-1,3 см, количество колосков – на 5,0 шт., масса зерна с колоса – 0,4 г, масса 1000 зерен – на 10,4-11,1 г. Прибавка урожая зерна составила 18,9-23,9% при урожайности в контроле – 2,85 т/га. Содержание белка было на уровне контроля, содержание крахмала повысилось – на 1,0-2,9%, пленчатость снизилась – на 0,1-0,2%. Наибольший урожай зерна (3,53 т/га) в погодных условиях 2011 года получен при применении препарата для предпосевной обработки семян (10 мл/т) с последующим двукратным опрыскиванием растений (10 + 15 мл/га) (ГНУ Московский НИИСХ «Немчиновка» Россельхозакадемии, 2011 г.).

В 2012 году под воздействием препарата число продуктивных стеблей увеличилось на 15-32 шт./м², масса зерна с колоса – на 0,1 г, масса 1000 зерен – на 2,5-2,8 г.

Применение препарата способствовало повышению урожайности на 0,25-0,55 т/га (6,0-13,3%) при урожайности в контроле – 4,15 т/га. Наиболь-

шая прибавка урожая получена при сочетании предпосевной обработки семян (10 мл/т) с опрыскиванием растений в фазе выхода в трубку (15 мл/га). Применение регуляторов роста растений не оказывало отрицательного влияния на основные показатели качества зерна ячменя. При однократном опрыскивании растений Агростимулином в фазе трубкования с нормой 15 мл/га содержание сырого белка в зерне ячменя повысилось на 0,8%. При двукратном опрыскивании культуры Агростимулином, содержание белка в зерне повысилось на 0,6%. Содержание крахмала возросло на всех вариантах с Агростимулином - на 0,8-1,7%. Показатели экстрактивности и пленчатости зерна были на уровне контрольного варианта. (ГНУ Московский НИИСХ «Немчиновка» Россельхозакадемии, 2012 г.).

В Ульяновской области предпосевная обработка семян ячменя ярового способствовала повышению энергии прорастания и полевой всхожести семян. Число растений в фазу всходов в контроле составило 320 шт./м², по воздействию препарата их количество увеличилось на 24-34 шт./м². Последующее опрыскивание посевов активизировало ростовые и формообразовательные процессы: количество продуктивных стеблей увеличилось - на 48-80 шт./м², длина колоса - на 0,7-1,8 см, число зерен в колосе - на 0,5-3,5 шт., масса зерна с колоса - 0,2-0,4 г, масса 1000 зерен - на 4,8-8,2 г. Прибавка урожая зерна составила 3,9-7,7 ц/га или 8,3-16,7% при урожайности в контроле - 44,6 ц/га. Наибольший урожай зерна (3,53 т/га) в погодных условиях 2011 года получен при применении препарата для предпосевной обработки семян (10 мл/т) с последующим опрыскиванием растений в фазе выхода в трубку (15 мл/га) (ГНУ Ульяновский НИИСХ Россельхозакадемии, 2011 г.). В 2012 обработка семян ярового ячменя препаратом Агростимулин способствовала повышению полевой всхожести и формированию густоты растений. Применение регулятора роста для предпосевной обработки семян и последующего опрыскивания растений в период вегетации способствовало увеличению числа продуктивных стеблей на 54-75 шт./м², числу зерен в колосе - на 0,7-2,4 шт., массы 1000 семян - на 0,9-1,6 г.

Наиболее существенная прибавка получена в варианте, где семена и растения (в фазу выход в трубку (10 мл/га) и колошение (15 мл/га)) обрабатывались Агростимулином, по сравнению с контролем разница составила – 0,51 т/га (14,4%). В варианте опыта, где семена и растения были обработаны Агростимулином (в фазу – выход в трубку) прибавка составила – 0,4 т/га (12,1%). В варианте, где Агростимулином были обработаны только семена, урожайность была на уровне с контролем – 3,5 т/га (ГНУ Ульяновский НИИСХ Россельхозакадемии, 2012 г.).

21. Фитотоксичность.

При использовании указанных концентраций и предлагаемом способе обработки препарат на указанных выше растениях фитотоксичностью не обладает.

22. Возможность возникновения резистентности.

Не обладает.

23. Возможность варьирования культур в севообороте.

Не влияет на варьирование культур.

24. Заключение.

Для экспертного заключения по биологической эффективности регулятора роста растений Агростимулин, ВСР, представленного ООО «Высокий урожай» (Украина) на пшенице озимой, пшенице яровой, ячмене яровом использованы отчеты ГНУ Курганский НИИСХ Россельхозакадемии, ГНУ Московский НИИСХ «Немчиновка» Россельхозакадемии, ГНУ ВНИИБЗР Россельхозакадемии, ГНУ Ульяновский НИИСХ Россельхозакадемии, ФГБОУ ВПО «Кубанский ГАУ» за 2011-2012 гг.

Оценка биологической эффективности препарата Агростимулин, ВСР в качестве регулятора роста растений проведена достаточно полно. Регистрантом разработаны обоснованные рекомендации по дозам, срокам и технологии использования препарата в сельскохозяйственном производстве и в личных подсобных хозяйствах.

Целесообразно рекомендовать для государственной регистрации препарата Агростимулин, ВСР производства ООО «Высокий урожай» (Украина) в качестве регулятора роста растений на пшенице озимой, пшенице яровой, ячмене яровом для применения **в сельскохозяйственном производстве** сроком на 10 лет.

О.А.Шаповал, зав. лабораторией испытаний
элементов агротехнологий, агрохимикатов
и регуляторов роста растений,
доктор с.-х. наук

Е.Н.Ефремов, зав. лабораторией
качества удобрений и мелиорантов,
кандидат химических наук

И.П.Можарова, вед. научный сотрудник
лаб. испытаний элементов агротехнологий,
агрохимикатов и регуляторов роста растений,
кандидат с.-х. наук

2012 год