

R. V. Korpanov

## AGROECOLOGICAL ASPECTS OF CONTROL OF ERIGERON CANADENSIS

RUE "Institute of Plant Protection",  
ac. Priluki, Minsk region, Republic of Belarus,  
korpanov@mail.ru

*Abstract. The article presents a botanical description, morphology and biology of the development of the Erigeron Canadensis. As a result of route inspections of agricultural crops for weediness before harvesting, the place of the reserve was identified – crops of winter rye. To limit the expansion of an aggressive species, mechanical and chemical measures are proposed to control the Erigeron Canadensis in the zones of its reserve.*

*Keywords: Erigeron Canadensis, invasive weed, Ground 540, WS, herbicide, mulcher, rotovator, mechanical method.*

УДК 581.14

А. Г. КОСМАЧЕВА

## ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КООРДИНАЦИИ РОСТА ПШЕНИЦЫ И РЕДИСА ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ АМПИЦИЛЛИНА И ТИЛОЗИНА

ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет  
им. А. Г. и Н. Г. Столетовых»,  
г. Владимир, Российская Федерация,  
hijadelaluna@mail.ru

*В результате исследования воздействия растворов ампициллина и тилозина на показатели координации роста пшеницы (*Triticum aestivum* L.) и редиса (*Raphanus sativus* L. var. *sativus*) установлена способность антибиотиков изменять соотношение длины корней к длине побегов растений, наиболее выраженная для тилозина.*

*Ключевые слова: антибиотики, пшеница, *Triticum aestivum* L., редис, *Raphanus sativus* L. var. *sativus**

Нарастающий выброс антибиотиков в окружающую среду создает потенциальную угрозу для различных компонентов экосистем. В связи с чем, в настоящее время интерес представляет изучение токсичности антибактериальных препаратов для растений [1, 2]. Для оценки воздействия различных факторов на развитие растений используются показатели координации роста, одним из которых является соотношение длины корня к длине побега [1, 3, 4]. Опубликованы подобные исследования воздействия пенициллина, сульфадиазина и тетрациклина на пшеницу, рапс, пастушью сумку обыкновенную и метлицу обыкновенную [1]. Ранее нами были проведены исследования фитотоксичности растворов ампициллина и тилозина на мягкую озимую пшеницу (*Triticum aestivum* L.) и редис розово-красный с белым кончиком среднераннего сорта (*Raphanus sativus* L. var. *sativus*) с определением токсических эффектов в качестве диагностических показателей [2].

**Цель данной работы** – исследование влияния антибиотиков ампициллина и тилозина на показатели координации роста пшеницы и редиса.

**Объекты и методы исследования.** В исследовании использовались препараты ампициллина в составе ампициллина натриевой соли и тилозина. Антибиотики применяли в виде водных растворов в диапазоне концентраций 200–700 мг/дм<sup>3</sup>.

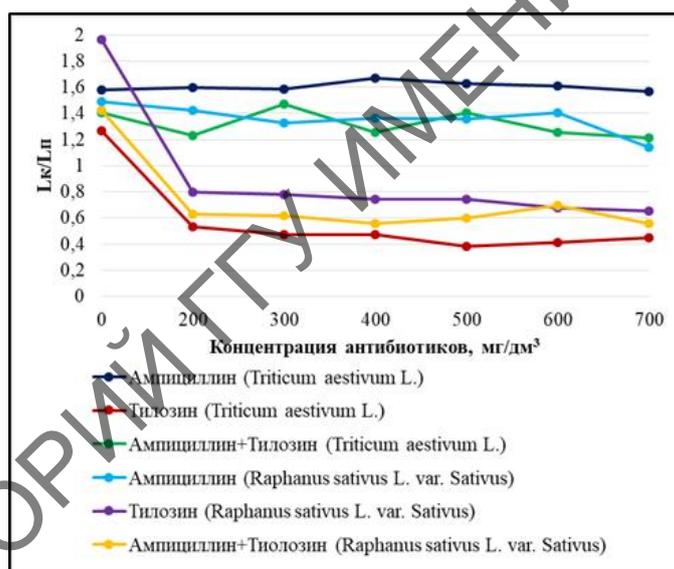
В качестве тест-культуры использовали пшеницу (*Triticum aestivum* L.) мягкую озимую сорта «Мера» и редис розово-красный с белым кончиком среднераннего сорта (*Raphanus sativus* L. var. *sativus*). Исследования проводили с помощью чашек Петри, помещая в каждую 50 семян тест-организма, и обрабатывая их 10 см<sup>3</sup> растворов антибиотиков соответствующих концентраций. Контролем служила дистиллированная вода. Чашки Петри инкубировали при 26 °С без освещения в течение 96 часов. Далее измеряли длину корней и высоту побегов проростков растений. Показатель координации роста рассчитывали по формуле:

$$\frac{\bar{L}_k}{\bar{L}_п},$$

где  $\bar{L}_k$  – средняя длина корня,  $\bar{L}_п$  – средняя длина побега.

Для статистической обработки результатов использовали программу Statistica 7.0, рассчитывая коэффициент корреляции Пирсона. Проведен корреляционный анализ зависимости соотношения средней длины корней к средней длине побегов от концентрации антибиотиков, а также корреляционный анализ зависимости соотношения средней длины корней к средней длине побегов от изменения длины корней и длины побегов растений при различных концентрациях препаратов.

**Результаты и обсуждение.** График зависимости показателей координации роста пшеницы и редиса от концентрации ампициллина и тилозина представлен на рисунке 1.



**Рисунок 1 – Зависимость показателей координации роста растений от концентрации антибиотиков**

Полученные результаты демонстрируют снижение соотношения длины корней к длине побегов в сравнении с контролем, характерное для пшеницы при воздействии тилозина, и для редиса при влиянии тилозина и смеси антибиотиков.

Установлены отрицательные корреляционные зависимости показателей координации роста пшеницы ( $r=-0,7734$ ;  $p=0,041$ ) и редиса ( $r=-0,7784$ ;  $p=0,039$ ) от концентрации тилозина. Смесь антибиотиков вызывала значительное снижение показателя координации роста редиса, однако, оно не являлось дозозависимым ( $r = -0,7062$ ;  $p = 0,076$ ). Не выявлено корреляционной зависимости соотношения длины корней к длине побегов пшеницы ( $r = 0,1028$ ;  $p = 0,826$ ) и редиса ( $r = -0,7476$ ;  $p = 0,053$ ) от концентрации ампициллина, а также пшеницы от концентрации смеси антибиотиков ( $r = -0,4434$ ;  $p = 0,319$ ).

При воздействии ампициллина не установлено зависимости показателя координации роста пшеницы от длины корней ( $r=0,1884$ ;  $p=0,686$ ) и высоты побегов ( $r=-0,6776$ ;  $p=0,094$ ), для редиса выявлена положительная зависимость данного показателя от длины корня ( $r=0,8732$ ;  $p=0,010$ ) и отсутствие зависимости от высоты побега ( $r=-0,2356$ ;  $p=0,611$ ). Установлены положительные корреляционные зависимости показателей координации роста пшеницы от длины корня ( $r=0,9956$ ;  $p=0,000$ ) и высоты побега ( $r=0,9794$ ;  $p=0,000$ ) при воздействии тилозина, что демонстрирует зависимость данного показателя от изменения длины обоих органов растения и обуславливает значительное дозозависимое снижение при воздействии препарата. Выявлены положительные корреляционные зависимости показателей координации роста редиса от длины корня при влиянии тилозина ( $r=0,9994$ ;  $p=0,000$ ) и смеси антибиотиков ( $r=0,9772$ ;  $p=0,000$ ), положительная корреляционная зависимость показателя координации роста пшеницы от длины корня при влиянии смеси антибиотиков ( $r=0,9337$ ;  $p=0,002$ ). Отсутствие зависимостей показателей координации роста от высоты побегов установлены воздействием смеси антибиотиков на пшеницу ( $r=0,6719$ ;  $p=0,098$ ), а также тилозина ( $r=0,1841$ ;  $p=0,693$ ) и смеси антибиотиков ( $r=0,3679$ ;  $p=0,417$ ) на редис.

Полученные данные демонстрируют, что при повышении концентрации тилозина, уменьшение показателя координации роста пшеницы связано как со снижением длины корня, так и высоты побега. Снижение показателей координации роста редиса при воздействии тилозина и смеси антибиотиков обусловлено лишь уменьшением длины корней растений. Значительное воздействие антибактериальных препаратов на корни растений подтверждается литературными данными [1, 2] и может быть связано с непосредственным погружением корней в растворы антибиотиков.

Результаты исследований свидетельствуют, что воздействие антибиотиков способно приводить к изменению координации роста пшеницы и редиса, выражающемуся в уменьшении соотношения длины корней к длине побегов. Тилозин в данном исследовании оказывает наиболее сильное воздействие, являющееся дозозависимым для обоих растений, таким образом, является более токсичным для растений по исследуемому показателю, что соответствует опубликованным нами ранее данным [2].

**Заключение.** Результаты исследований свидетельствуют, что воздействие раствора тилозина в диапазоне концентраций  $200-700$  мг/дм<sup>3</sup> оказывает токсическое воздействие, которое проявляется в дозозависимом изменении координации роста пшеницы и редиса ( $p < 0,05$ ). Влияние смеси тилозина с ампициллином вызывает значительное снижение соотношения длины корней к длине побегов редиса в сравнении с контролем, не являющееся дозозависимым ( $p > 0,05$ ). Кроме того, установлено, что изменение координации роста может быть обусловлено, как преимущественным влиянием на корни растений (в случае воздействия тилозина и смеси антибиотиков на редис), так и влиянием на оба показателя (в случае воздействия тилозина на пшеницу).

Данное исследование имеет практическое значение, в связи с тем, что изменение координации роста растений, заключающееся в нарушении естественного соотношения длины корней к длине побегов, может нести угрозу снижения биомассы урожая сельскохозяйственной продукции.

### Список литературы

- 1 Minden, V. Antibiotics impact plant traits, even at small concentrations/ V. Minden, A. Deloy, A. M. Volkert, S. D. Leonhardt, G. Pufal // AoB Plants. – 2017. – Vol. 9 (2). – Article number: plx010. DOI: 10. 1093/aobpla/plx010
- 2 Трифонова, Т. А. Оценка влияния антибиотиков ампициллина и тилозина на ферментативную активность дерново-подзолистой почвы и их токсичности для культурных растений / Т. А. Трифонова, С. М. Чеснокова, А. Г. Космачева // Теоретическая и прикладная экология. – 2020. – №. 2. – С. 150–156. DOI: 10. 25750/1995-4301-2020-2-150-156

3 Сидорович, М. М. Мониторинг воздействия факторов среды на рост и онтогенетическую координацию роста органов проростка пшеницы озимой методом фитотестирования / М. М. Сидорович, О. П. Кундельчук // Труды Белорусского государственного университета. – 2016. – Т. 11, часть 1. – С. 170–178.

4 Agathokleous, E. Does the root to shoot ratio show a hormetic response to stress? An ecological and environmental perspective/ E. Agathokleous, R. G. Belz, M. Kitao, T. Koike, E. J. Calabrese // Journal of Forestry Research. – 2019. – Vol. 30. – P. 1569–1580. DOI: 10.1007/s11676-018-0863-7

A. G. Kosmacheva

## ASSESSMENT OF THE GROWTH COORDINATION INDICATORS OF WHEAT AND RADISH UNDER THE INFLUENCE OF AMPICILLIN AND TYLOSIN

Vladimir State University named after A. G. and N. G. Stoletovs,  
Vladimir, Russia,  
hijadelaluna@mail.ru

*Abstract.* As a result of the study of the effect of ampicillin and tylosin solutions on the growth coordination indicators of wheat (*Triticum aestivum* L.) and radish (*Raphanus sativus* L. var. *sativus*), the ability of antibiotics to change the ratio of root length to the shoot length of plants, most pronounced for tylosin.

*Keywords:* antibiotics, wheat, *Triticum aestivum* L., radish, *Raphanus sativus* L. var. *sativus*

УДК 639. 3. 09

С. И. ЛЕОНОВИЧ<sup>1</sup>, Е. В. МАКСИМЬЮК<sup>2</sup>, С. М. ДЕГТЯРИК<sup>2</sup>, А. В. СИДОРЕНКО<sup>1</sup>

## ИДЕНТИФИКАЦИЯ БАКТЕРИЙ РОДА *AEROMONAS*, ВЫЗЫВАЮЩИХ ЗАБОЛЕВАНИЯ РЫБ В РЫБОВОДЧЕСКИХ ХОЗЯЙСТВАХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

<sup>1</sup>Институт микробиологии НАН Беларуси,  
г. Минск, Республика Беларусь,  
a\_sidarenka@mbio. bas-net. by

<sup>2</sup>РУП «Институт рыбного хозяйства»,  
г. Минск, Республика Беларусь

*В работе исследован видовой состав бактерий рода *Aeromonas*, вызывающих инфекционные заболевания рыб в рыбоводческих хозяйствах Республики Беларусь. Полученные данные могут быть использованы для корректировки методов идентификации патогенов рыб, относящихся к роду *Aeromonas*, и подбора комплекса мер для лечения и предотвращения заболевания.*

*Ключевые слова:* аквакультура, инфекционные заболевания рыб, патогены рыб, аэромонады

По данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН, мировое потребление рыбы с 1990 г. возросло на 122 %. Объем продукции рыболовства и рыбоводства на 2018 г. в мире достиг 179 млн тонн, из которых 82 млн тонн были получены посредством аквакультуры [10]. Выращивание рыб в искусственных условиях является самым быстрорастущим