

and their mobile forms by 21.9; 12.5; 18.7 %, respectively (table). Comparatively, a minimal decrease in humus, total and mobile forms of nutrients from Meadow-steppe soils is characteristic of Meadow-steppe chernozem-like subtype soils. Hence, in the upper humus horizons (0–12 cm), the amount of humus compared to the control (section No. 9) decreased by 5.8 %, total and mobile nitrogen by 3.8 and 2.4, phosphorus – by 4.8 and 5.9, potassium – by 4.7 and 6.6 %, respectively.

The impact of the anthropogenic factor on the agrochemical indicators of the Mountain-meadow soils of Aragats mountain range is clearly seen in section No. 12, laid in the area designated as a pasture for animals and used as pastures. This section is laid in the south-western direction and 2.5 km from the Aragats station.

The humus content in the upper horizons of the soil (0–6 and 6–20 cm) of this section compared with the control (section No. 11) decreased by 33.2 and 27.8 %, total nitrogen by 20.8 and 20.69 %, phosphorus – by 25.7 and 10.0 %, potassium by 27.6 and 33.6 %, and of mobile forms by 27.8 and 13.6; 18.0 and 10.0; 21.7 and 11.6 %, respectively. In the lower horizon (20–30 cm), the content of humus and nutrients changes not naturally.

Conclusions. Thereby, based on the conducted research, the following conclusions can be made:

1. The warming of the climate, the decrease in the amount of average annual precipitation, the increase in the impact of the anthropogenic factor on the territory of Aragats mountain massif over the past 46 years have led to soil degradation and a decrease in humus content by 3.24–33.2 %, total nitrogen by 3.8–20.8, phosphorus – by 5.4–25.7, potassium by 4.7–27.6 %, and mobile forms by 2.4–27.8; 4.8–18.0; 4.7–21.7 %, respectively.

2. The change in agrochemical indicators also depends on the type and subtype of soils, the elevation of the area, the sun exposure, steepness and the relief of the terrain.

REFERENCES

1. Arinushkina Y.V., Instruction manual on soil chemical test, Pub. MSU, M., 1961, p. 491 (in Russian)
2. Babayan G.B., Gasparyan O.B., Investigation of Mountain-meadow soils of the Aragats High-altitude Agrochemical Station, Report of the Institute of Agrochemical Problems and Hydroponics. Yerevan, AN Arm. SSR, 1961, № 4, 10, pp. 19–27 (in Russian)
3. Babayan G.B., Agrochemical characteristics of Mountain-meadow soils of the Armenian SSR. Yerevan: AN Arm. SSR, 1982, p.135 (in Russian)
4. Edilyan R.A., Soils of the Armenian SSR. Yerevan, “Hayastan”, 1976, p. 387 (in Russian)
5. Gabrielyan G.K., Desertification process in the territory of RA, Int. Sci. Conf., Yerevan, 2000, pp. 9–11. (in Russian)
6. Hairapetyan E.M., Shirinyan A.B., The main factors promoting the process of desertification in the territory of Armenia and measures of resisting them, Int. Sci. Conf., Yerevan, 2000. pp. 11–13 (in Russian)
7. The second national report upon climate change (GEF Project Implemented by UNDP) // Ministry of Nature Protection of the RA, “Lusabac”, Yerevan, 2010, p. 146 (in Armenian)

УДК 631.87 : 635.563

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ГУМИНОВЫХ ПРЕПАРАТОВ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН *RAPHANUS SATIVUS L.*

Домась Андрей Степанович, кандидат сельскохозяйственных наук, УО «Брестский государственный университет имени А. С. Пушкина», Беларусь, Брест, wolf-983@mail.ru

Нестерук Людмила Владимировна, УО «Брестский государственный университет имени А. С. Пушкина», Беларусь, Брест

Наибольший положительный эффект от применения гуминовых веществ в результате предпосевной обработки семян *Raphanus sativus L.* получен в варианте с гуминовым препаратом «Гуми». Препарат «Оксигумат» оказывал ингибирующее влияние на все регистрируемые показатели проростков *Raphanus sativus L.*

Ключевые слова: гуминовые удобрения, редис, семена, эффективность, обработка семян, всхожесть, энергия прорастания.

EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF HUMIC PREPARATIONS AS A RESULT OF PRE-SOWING SEED TREATMENT *RAPHANUS SATIVUS* L.

Domas A. S., Nesteruk L. V.

The greatest positive effect from the use of humic substances as a result of pre-sowing treatment of *Raphanus sativus* L. seeds was obtained in the variant with the humic preparation "Gumi". The preparation "Oxyhumate" had an inhibitory effect on all registered indicators of *Raphanus sativus* L.

Keywords: humic fertilizers, radish, seeds, efficiency, seed treatment, germination, germination energy.

Интерес к гумусу не утихает уже длительное время. А в связи с тенденциями на применение «зеленых» технологий использование гумусовых веществ (ГВ) в сельском хозяйстве является весьма актуальным. Это обусловлено не только отсутствием токсического эффекта от применения ГВ, но и целым рядом положительных качеств, что способствует значительному улучшению роста растений. В литературе отмечается положительное влияние ГВ на развитие семян (при их предпосевной обработке или при внесении ГВ в бедные почвы), укоренение черенков, корнеобразование и развитие растений в целом (повышение урожайности и качества продукции) [1, 2]. Отмечается положительная реакция посевов на использование регуляторов роста как при предпосевной обработке семян, так и растений в стадии вегетации [3].

Цель исследования – оценить эффективность различных гуминовых препаратов при предпосевной обработке семян *Raphanus sativus* L.

Исследование проводилось на базе кафедры ботаники и экологии БрГУ им. А. С. Пушкина в октябре 2019 г. Для опыта нами использовались следующие гуминовые препараты: «Оксидат торфа» (ОТ), «Гумат калия» (ГК), «Оксигумат» (ОГ), «Биогумус» (БГ), «Гуми». Выбранные для опытов препараты рекомендованы для предпосевной, корневой и внекорневой подкормки растений, безопасны для человека, животных и полезных насекомых, экологически безвредны. Для исследования мы использовали редис сорта Скарлет Глоб. В качестве регистрируемых параметров нами определялись показатели энергии прорастания, всхожести, длины стебля и корня. Регистрация показателей энергии прорастания и всхожести производилась согласно ГОСТ на 3 и 6-й дни опыта соответственно [4]. Измерения длины стебля и корня осуществляли на 6-й день опыта.

Замачивание семян *Raphanus sativus* L. в тестируемых препаратах производилось согласно прилагаемым инструкциям. После замачивания семена редиса равномерно выкладывались по 25 шт. в чашки Петри на смоченную отстоявшейся водопроводной водой фильтровальную бумагу, закрывались и выставлялись на проращивание в термостат при температуре 22 °С. Опыт проводился в трехкратной повторности. В качестве контроля использовалась отстоявшаяся водопроводная вода.

Наиболее интенсивно раннее развитие редиса происходило после обработки семян раствором препарата «Гуми». Так, энергия прорастания здесь составила 92 %, что было сравнимо со значением данного параметра в контроле (90 %). Предпосевная обработка семян тест-культуры в растворах других гуминовых препаратов оказывала ингибирующее действие на раннее развитие растений – энергия прорастания в данных вариантах составила лишь 84 (БГ, ГК) и 82 % (ОГ, ОТ).

На 6-й день эксперимента значительных изменений в количестве проросших семян не наблюдалось. Так, в контрольном варианте и в вариантах с обработкой семян препаратами БГ и Гуми показатель всхожести тест-культуры остался на уровне ранее регистрируемых показателей 84 и 92 % соответственно. Количество проросших семян незначительно увеличивалось при использовании препарата «Оксидат торфа» – с 82 до 84 %. Увеличение с 82 % до 86 и с 84 до 88 % наблюдалось в вариантах с такими гуминовыми удобрениями как «Оксигумат» и «Гумат калия» соответственно. Тем не менее лишь один вариант (Гуми) превышал значение всхожести контрольного варианта.

Более существенное влияние вид препарата оказывал на длину корня (рисунок 1). Наиболее высокий результат отмечается среди растений, обработанных раствором «Гуми». Здесь средняя длина корешка превышала таковую в контроле более чем в 1,3 раза и достига-

ла 82,1 мм. Несколько более низкими результатами отмечалось применение растворов «Оксидат торфа» и «Гумат калия» – 63,6 и 63,6 мм соответственно. В то же время при обработке семян препаратом «Оксигумат» наблюдалось незначительное угнетение роста корешков – на 6,1 % рост был ниже контроля. Схожим результатом с контролем характеризовались проростки из семян, обработанных препаратом «Биогумус» (рисунок 1).

Влияние гуминовых препаратов на длину стебля было менее выраженным. Наиболее низким средним показателем длины стебля характеризовались ростки *Raphanus sativus* L. в вариантах «Оксигумат» и «Гумат калия» – 11,5 и 11,6 мм соответственно. Прочие варианты показали более высокие результаты, однако все ниже контроля (рисунок 1).

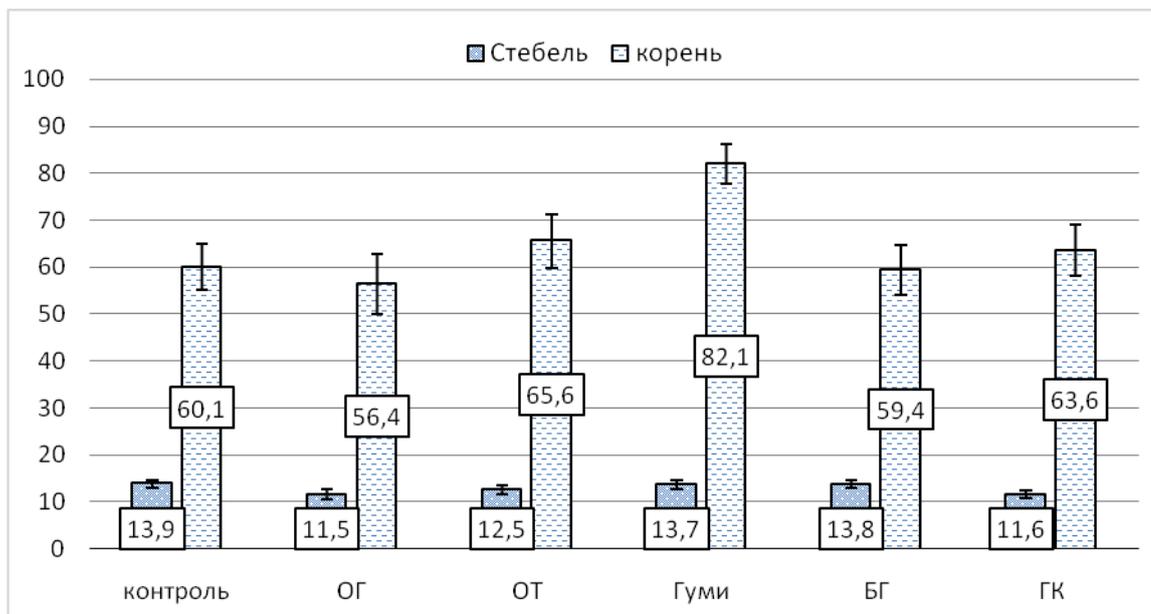


Рисунок 1 – Длина стебля и корня *Raphanus sativus* L. после обработки семян гуминовыми препаратами

По совокупности показателей наибольший положительный эффект от применения предпосевной обработки семян *Raphanus sativus* L. получен в варианте с гуминовым препаратом «Гуми». В то же время мы констатируем ингибирующую роль препарата «Оксигумат» на все регистрируемые показатели семян и проростков *Raphanus sativus* L.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федотов Г. Н. Биологическая активность гумусовых веществ и их влияние на свойства семян / Г. Н. Федотов [и др.] // Лесной вестник / Forestry Bulletin. – 2017. – Т. 21. – № 2. – С. 26–36.
2. Hassan A. Effect of humic acid on root elongation and percent seed germination of wheat seeds / A. Hassan [etc.] // International Journal of Agriculture and Crop Sciences, 2014 – Vol. 7 (4). – P. 196–201.
3. Деева В. П. Регуляторы роста растений: механизмы действия и использование в агротехнологиях / В. П. Деева. – Мн. : Беларус. наука, 2008. – 133 с.
4. ГОСТ 12038-84. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести (с изменениями № 1, 2).