

Kh.A. Khusaynov – Head Department of Agriculture, Candidate of Biological Sciences. E-mail: haron-h14@mail.ru

Sh.M. Abasov – Head Plant growing Laboratory, Candidate of Agricultural Sciences

A.V. Tuntaev – Researcher of the Department of Agriculture

F.D. Elmurzaeva – Junior Researcher of the Department of Agriculture

M.Sh. Abasov – Senior Researcher of the Plant growing Laboratory

Chechen Scientific Research Institute of Agriculture

366021, Chechenskaya Respublica, Grozny, Gikalo, ul. Lenina, 1

The studies were carried out in order to assess the effect of basic tillage methods, using biologization agents and mineral fertilizers, on the content of mineral nitrogen in a typical chernozem. Object of research: the soil of the experimental plot is a typical medium-thick low-humus chernozem, underlain by pebbles, with an average content of humus (according to Tyurin) in the arable layer – 3.6 %, mobile phosphorus and potassium (according to Machigin) – 15 and 300 mg/kg, respectively, the reaction of the soil environment (by the potentiometric method) is neutral (pHKCl = 7.1). In the scheme of the experiment, the following variants were studied: green manure (factor A) – without siderat, green manure (spring rapeseed); reception of the main tillage (factor B) – plowing to a depth of 25-30 cm, disking to a depth of 10-15 cm, chiselling to a depth of 30-40 cm; fertilizers and biological product (factor C) – without fertilizers and biological product, fertilizer and biological product (diammophoska, ammonium nitrate and biological product V417). When disking using a biological product, according to the aftereffect of green manure, the highest content of nitrate nitrogen in the arable soil layer was achieved, at the beginning of the growing season of 2020 – 20 mg/kg, at the end of the growing season of 2020 and 2021. – 28 and 24 mg/kg, respectively, the indicators of the variant without green manure and fertilizers were exceeded by 2-5 times. On average, for tillage, the best indicators were also obtained with disking – 13 mg/kg at the beginning of the growing season in 2020 and 17 mg/kg at the end of the growing season in 2021. Compared to plowing and chiselling at the beginning of the growing season, the excess was 6 mg/kg (almost 2 times), and at the end of the growing season – by 5 and 2 mg/kg, respectively. The results obtained indicate the effectiveness of surface tillage with disc harrows using biologization tools with insufficient moisture supply on a typical chernozem with a close occurrence of pebbles.

Key words: nitrate nitrogen, methods of basic tillage, green manure, biological product

УДК 631.417.2

DOI: 10.25680/S19948603.2022.128.26

ВЛИЯНИЕ ГУМИНОВЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН КОРИАНДРА

С.В. Митрофанов^{1}, Д.А. Благов², Н.Н. Гапеева³, М.М. Варфоломеева³,*

¹Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Москва, Россия

²ФГБНУ ФНАЦ ВИМ, Москва, Россия

³ФГБНУ «Федеральный научный центр пчеловодства»

*г. Рыбное, Россия, *f-mitrofanoff2015@yandex.ru*

Представлены результаты исследования влияния гуминовых препаратов на посевные качества кориандра. В качестве гуминовых использовали два гуминовых препарата, полученных из фрезерного низинного торфа и лигно-содержащего сырья. Установлено, что обработка семян кориандра посевного гуминовыми препаратами оказывает положительный эффект на посевные качества семенного материала. Различные сорта тест-культуры имеют разную отзывчивость на обработку семян гуминовыми препаратами. Наилучший результат получен при обработке семенного материала с низкими посевными качествами. Данные об использовании различных доз гуминовых препаратов показывают, что оптимальной дозой для предпосевной обработки семян кориандра посевного является 0,5 г д.в./л.

Ключевые слова: кориандр посевной, гуминовые препараты, всхожесть, энергия прорастания.

Для цитирования: Митрофанов С.В., Благов Д.А., Гапеева Н.Н., Варфоломеева М.М. Влияние гуминовых препаратов на посевные качества семян кориандра// Плодородие. – 2022. – №5. – С. 103-106.

DOI: 10.25680/S19948603.2022.128.26.

Жизнь пчел неразрывно связана с жизнью растений. Известны сотни видов медоносов и пыльценосных растений, но значение их для пчеловодства неодинаково. Основным источником получения меда служат всего несколько десятков видов растений. Одним из лучших медоносов, возделываемых на территории России, является кориандр. Выращивают его в Центральном Черноземье, Среднем Поволжье и на Северном Кавказе. На посевной площади в 1 га насчитывается около 1,8 млрд. цветков. При благоприятных условиях один цветок может дать около 1 мг нектара. По содержанию сахара в

цветках эта культура не уступает гречихе, а ее нектаро-продуктивность в зависимости от срока посева составляет 200 кг/га и более, с колебаниями от 100 до 500 кг/га [1].

Одна из актуальных задач при возделывании кориандра посевного – повышение посевных качеств семян. В соответствии с ГОСТ Р 52325-2005 «Семена сельскохозяйственных растений. Сортосеменные качества» лабораторная всхожесть оригинальных и элитных семян кориандра должна составлять 90%, семян репродукций – 70-80% [2]. Однако в полевых условиях дан-

ные показатели зачастую ниже, так как во многом зависят от ряда факторов: температурный режим, уровень плодородия почвы, обеспеченность влагой, степень и характер засоренности участка [3].

Повышение посевных качеств семян позволяет без дополнительных энергетических затрат (удобрений, пестицидов) обеспечить надлежащий рост растений, снизить негативное влияние сорняков, болезней и вредителей. Благодаря этому повышаются урожайность культуры и качество получаемой продукции, улучшает экологическое состояние поля.

Повышение качества посевного материала – один из приоритетов в развитии современной сельскохозяйственной науки, для чего применяют разнообразные методы. К наиболее перспективным по ряду причин (эффективность, экологическая безопасность, относительная легкость применения и др.) относят метод обработки семян препаратами биологического происхождения [4-6].

В настоящее время в качестве препаратов для предпосевной обработки семян широко используют гуминовые препараты – гуматы [7-9]. Одним из наиболее важных свойств гуминовых кислот является их физиологическая активность. В последнее время обнаружены антиоксидантные, антимуtagenные и адаптогенные свойства гуминовых кислот. Ряд исследователей считает, что ростостимулирующая активность гуминовых кислот обусловлена их способностью активно воздействовать на гормональный статус проростков [10-15].

Однако ответы на многие принципиальные вопросы их функциональной активности и особенностей использования на разных видах растений отсутствуют. В связи с изложенным изучение технологий применения гуминовых препаратов актуально и практически значимо.

Цель исследований – изучить влияние гуминовых препаратов на посевные качества семян кориандра.

Методика. Для определения эффективности использования гуминовых препаратов в предпосевной обработке семян кориандра проведены лабораторные исследования, объектами которых являлись семена сортов Король рынка и Ранний.

Проращивание семян осуществлялось между фильтровальной бумагой в лабораторных условиях в соответствии с пунктом 3.8.2. ГОСТ 12038-84 [16]. Семена раскладывали в чашки Петри в 4-кратной повторности по 100 штук между слоями увлажненной фильтровальной бумаги: два слоя на дне растительности, одним слоем прикрывались семена.

В основе лабораторного опыта был метод определения биологической активности гуминовых препаратов ГОСТ Р 54221-2010 [17]. Сущность метода заключается в определении увеличения посевных качеств семян под действием гуминовых препаратов по сравнению с контрольным опытом (водный раствор). Увеличение указанных показателей отражает биологическую активность гуминовых препаратов.

Для оценки действия гуминовых препаратов при негативных условиях и их влияния на жизнеспособность семян проращивали при пониженной температуре (17°C), тогда как в ГОСТ 12038-84 предусмотрен температурный режим 20-30°C.

Энергию прорастания семян определяли на шестые сутки, всхожесть – на пятнадцатые.

Данные опыта подвергали математической обработке с использованием надстройки к Excel для статистической оценки и анализа результатов полевых и лабораторных

опытов Agcstat, разработанной ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр» на основе методик, изложенных Б.А. Доспеховым [18].

В качестве гуминовых использовали два гуминовых препарата, полученных из различного сырья.

Гуминовый препарат Экорост представляет собой жидкость темно-коричневого или бурого цвета, без запаха, pH близкая к нейтральной (6,5-7,5). Вырабатывается из фрезерного низинного торфа со степенью разложения не менее 30%. Содержание действующего вещества (гуминовых кислот) – 50 г/л. Класс опасности – 4-й (малоопасный продукт).

Лигногумат марки АМ – порошкообразное органоминеральное удобрение на основе гуминовых соединений, калия, серы и микроэлементов. Получен в результате окислительно-гидролитической деструкции лигносодержащего сырья.

Схема опыта представлена в таблице 1. Она разработана в соответствии с рекомендациями по проведению регистрационных испытаний агрохимикатов в сельском хозяйстве [19]. Включает контроль (водный раствор), исследуемые препараты в трех дозах: St – стандарт; 0,5 – доза, пониженная на 50%; 1,5 – доза, повышенная на 50%.

1. Схема опыта, используемые дозы препаратов

Вариант	Обозначение	Содержание гуминовых веществ в рабочем растворе, г/л	Доза в физической массе
Контроль (водный р-р)	–	–	–
Гумат Экорост (пониженная доза)	HumEc _{0,5}	0,25	5 мл/л
Гумат Экорост (стандарт)	HumEc _{St}	0,5	10 мл/л
Гумат Экорост (повышенная доза)	HumEc _{1,5}	0,75	15 мл/л
Лигногумат марки АМ (пониженная доза)	HumL _{0,5}	0,25	0,3 г/л
Лигногумат марки АМ (стандарт)	HumL _{St}	0,5	0,6 г/л
Лигногумат АМ (повышенная доза)	HumL _{1,5}	0,75	0,89 г/л

Результаты и их обсуждение. Результаты исследований влияния гуминовых препаратов на посевные качества кориандра посевного представлены в таблице 2.

2. Влияние гуминовых препаратов на посевные качества кориандра

Вариант	Энергия прорастания, %		Всхожесть, %	
	Король рынка	Ранний	Король рынка	Ранний
Контроль	35,3	54,3	69,0	78,3
HumEc _{0,5}	49,5	64,3	87,0	84,8
HumEc _{St}	53,3	67,8	87,3	86,0
HumEc _{1,5}	49,0	65,3	81,0	84,5
HumL _{0,5}	45,8	71,8	79,8	86,8
HumL _{St}	52,5	71,0	79,5	89,3
HumL _{1,5}	42,3	70,3	72,8	86,3
НСП ₀₅	9,8	9,8	9,6	5,5

Установлено, что использование гуминовых препаратов в предпосевной обработке семян кориандра сорта Король рынка позволило статистически значимо увеличить их посевные качества.

В вариантах с применением гуминового препарата Экорост наилучшие показатели отмечены в варианте HumEc_{St} (рис. А). Энергия прорастания в данном вари-

анте увеличилась относительно контроля на 18,0%, всхожесть – на 18,3%. Несколько меньший эффект отмечен в варианте HumEc_{0,5}. Превышения над контрольным вариантом: энергия прорастания – 14,2%, всхожесть – 18,0%.

В варианте HumEc_{1,5} также отмечено повышение посевных качеств семян кориандра, однако относительно HumEc_{St} эффект повышенной дозы гумата Экорост

можно считать ингибирующим. В вариантах с применением Лигногумата марки АМ также установлен ингибирующий эффект от применения повышенной дозы исследуемого препарата.

Наибольшая энергия прорастания установлена в варианте HumL_{St}, превышение над контролем – 17,2%. Несколько более низкий показатель установлен в варианте HumL_{0,5} (+10,5% к контролю).

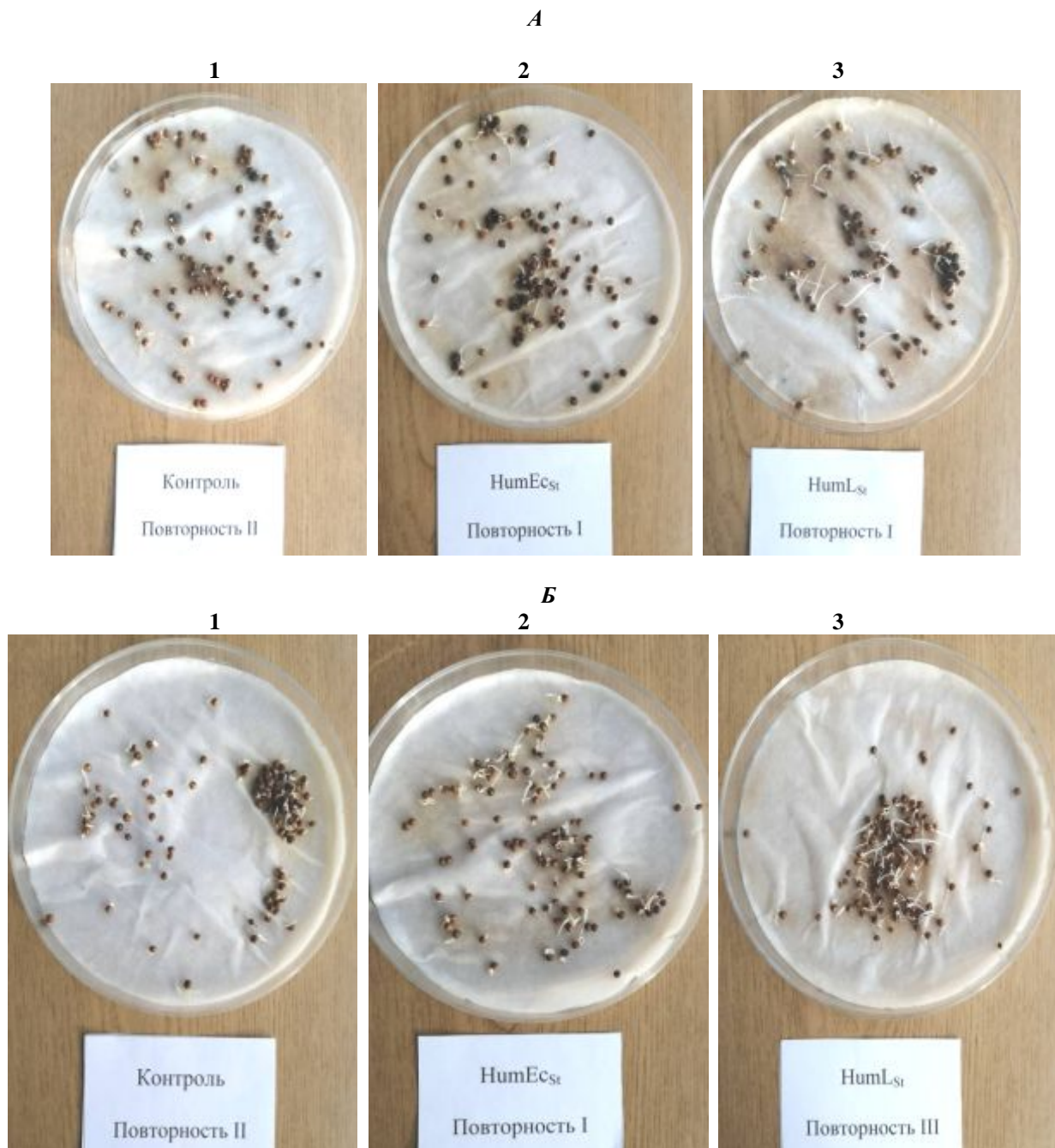


Рис. Определение энергии прорастания семян кориандра сортов Король рынка (А) и Ранний (Б):
1 – контроль, 2 – HumEc_{St}, 3 – HumL_{St}

Средние показатели всхожести семян кориандра в вариантах HumL_{St} и HumL_{0,5} находились на одном уровне, в пределах 79,5-79,8%. Однако в варианте HumL_{St} показатели по повторностям были в широком диапазоне варьирования – 73-92%, тогда как в варианте HumL_{0,5} – в пределах 78-82%.

Реакция семян кориандра сорта Ранний на обработку гуминовыми препаратами была несколько слабее.

Наибольший эффект установлен в варианте с использованием гуминового препарата Лигногумат марки АМ. В среднем в опытных вариантах энергия прорастания относительно контроля повысилась на 16,0-17,5% и была в пределах 70,0-71,8% (рис. Б).

Препарат Лигногумат марки АМ оказал более сильный эффект на лабораторную всхожесть семян кориан-

дра сорта Ранний. Превышения над контролем составили: HumL_{0,5} – 8,5%, HumL_{St} – 11,0, HumL_{1,5} – 8,0%.

В варианте с использованием гуминового препарата Экорост данный показатель был несколько ниже – 64-68%. Превышение над контролем в среднем по вариантам находилось в пределах 10,0-13,5%. Наибольший эффект наблюдался в варианте HumEc_{St}.

Эффективность действия гуминового препарата Экорост была несколько ниже. Превышения над контрольным вариантом составили: HumEc_{0,5} – 6,5%, HumEc_{St} – 7,7, HumEc_{1,5} – 6,2%.

Анализируя полученные данные о всхожести семян, можно прийти к выводу об ингибирующем действии повышенной дозы препаратов.

Заключение. На основе проведенных лабораторных исследований установлено, что обработка семян кориандра посевного гуминовыми препаратами оказывает положительный эффект на посевные качества семенного материала.

Сравнивая сортовые реакции на обработку семян гуминовыми препаратами, можно прийти к выводу, что различные сорта тест-культуры имеют разную отзывчивость на неё. Наилучший результат получен при обработке семенного материала с низкими посевными качествами, которые получают при уборке семенных участков в годы с неблагоприятными климатическими условиями, в частности при дефиците тепла и обильных осадках, а также при нарушении технологий производства семян.

Данные об использовании различных доз гуминовых препаратов показывают, что оптимальной дозой, используемой для предпосевной обработки семян кориандра посевного, является 0,5 г д.в./л.

Литература

1. Acimovic M. Benefits of Environmental Conditions for Growing Coriander in Banat Region, Serbia / M. Acimovic, S. Oljaca, G. Jacimovic, S. Drazic, S. Tasic // Natural Product Communications. – 2011. – № 6 (10). – С. 1465-1468.
2. ГОСТ Р 52325-2005 Семена сельскохозяйственных растений. Сортовые и посевные качества. Общие технические условия. – Введ. 01.01.2006. – М.: Стандартинформ, 2009. – 20 с.
3. Turin E. Optimization of agricultural practices in winter crops Coriandrum sativum L. / E. Turin и др. // IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 624 012103. doi:10.1088/1755-1315/624/1/012103.

4. Lukin A. The effect of biological and chemical seed treatment on oats production capacity / A. Lukin, N. Podlesnykh, V. Zadorozhnaya, T. Nekrasova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 6th International Conference on Agriproducts Processing and Farming. – 2020. С. 012015. DOI: 10.1088/1755-1315/422/1/012015.
5. Vasin V. Influence of modern preparations on soybean crop productivity in the conditions of forest steppe of the Middle Volga region / V. Vasin и др. // BIO Web Conf., 27 (2020) 00130. DOI: <https://doi.org/10.1051/bioconf/20202700130>.
6. Glazova Z. Modes of increasing of buckwheat seeds quality / Z. Glazova E. Kirsanova, A. Fesenko // 10th International Symposium on Buckwheat. Advances in Buckwheat Research. – 2007. – С. 286-288.
7. Kukhar E. Impact of humic acid on growth, development and productivity of corn hybrid under conditions of northern Kazakhstan / E. Kukhar и др. // News of the Academy of sciences of the Republic of Kazakhstan. – 2020. – № 4. – С. 14-21.
8. Kill F. Effects of potassium humate solution and soaking periods on germination characteristics of undelinted cotton seeds (Gossypium hirsutum L.) / F. Kill // Journal of Environmental Biology. – 2004. № 25 (4). – С. 395-398.
9. Teterina O.A. The Effect of Humic Aerosol Treatment on Grain Seeds Quality / O.A. Teterina и др. // Engineering technologies and systems. – 2020. – № 30 (2). – С. 254-267.
10. Desanfilippo E.C. The effect of humic acids and their different molecular mass fractions on germination in sunflower / E.C. Desanfilippo, J.A. Arguello, G.A. Orioli // Biologia Plantarum. – 1990. – № 32 (1). – С. 42-48.
11. Sera B. Influence of Humic and Fulvic Acids in the Initial Growth of Hemp Plant (Cannabis sativa L.) / B. Sera, F. Novak // 14th Scientific and Technical Seminar on Seed and Seedlings. Seed and Seedlings XIV. – 2019. – С. 44-48.
12. Piccolo A. Effects of fractions of coal-derived humic substances on seed-germination and growth of seedlings (lactuca-sativa and lycopersicon-esculentum) / A. Piccolo, G. Celano, G. Pietramellara // Biology and Fertility of Soils. – 1993. – №16 (1). – С. 11-15.
13. Fedotov G.N. On the Probable Nature of Biological Activity of Humic Substances / G.N. Fedotov и др. // Eurasian Soil Science. – 2018. – № 51 (9). – С. 1034-1041.
14. Rodrigues L.A. Humic acid on germination and vigor of corn seeds / L.A. Rodrigues // Revista Caatinga. – 2017. – № 30. – С.149-154.
15. Mitrofanov S. Efficiency of using stimulating preparations in pre-treatment of spring barley seeds / S. Mitrofanov, N. Novikov // Bulgarian Journal of Agricultural Science. – 2020. – 26. – С. 958-965.
16. ГОСТ 12038-84. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести. – М.: Изд-во Стандартов, 2004. – С. 32-60.
17. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
18. ГОСТ Р 54221-2010. Гуминовые препараты из бурых и окисленных каменных углей. Методы испытания. – М.: Стандартинформ, 2012. – 15 с.
19. Руководство по проведению регистрационных испытаний агрохимикатов в сельском хозяйстве: производственно-практ. издание. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2018. – 220 с.

THE EFFECT OF HUMIC PREPARATIONS ON THE SOWING QUALITIES OF CORIANDER SEEDS

Sergey Vladimirovich Mitrofanov^{1*}, Dmitry Andreevich Blagov², Natalia Nikolaevna Gapeeva³, Maria Mikhailovna Varfolomeeva³

¹National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russia

²FGFNU "Federal Scientific Agroengineering Center VIM", Moscow, Russia

³FGFNU "Federal Scientific Center of Beekeeping", Rybnoye, Russia

*Corresponding author: f-mitrofanoff2015@yandex.ru

The article presents the results of a study of the effect of humic preparations on the sowing qualities of coriander. Two humic preparations obtained from milling lowland peat and lignin-containing raw materials were used as humic preparations. It has been established that the treatment of coriander seeds with humic preparations has a positive effect on the sowing qualities of the seed material. Different varieties of test crops have different responsiveness to the treatment of seeds with humic preparations. The best result was obtained when processing seed material with low sowing qualities. Data on the use of various doses of humic preparations indicate that the optimal dose used for the pre-sowing treatment of coriander seeds is a dose of 0.5 g d.v./l.

Keywords: coriander seed, humic preparations, germination, germination energy.