

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЧВЕННОМИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ГЕРБИЦИДОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ПРАКТИКЕ

Д. ПАНТОШ, П. ДЬЮРКО и Т. ТАКАЧ

Кафедра почвоведения, лесохозяйственного университета, г. Шопрон (Венгрия)

Мнения исследователей о почвенномикробиологическом действии гербицидов расходятся. Некоторые слишком осторожно подходят к этому вопросу, другие не придают никакого практического значения. Причина этого в первую очередь в разнообразии исследуемых гербицидов, а также в отличии методики применяемой в исследовательской работе.

Действие гербицидов на микроорганизмы, населяющие почву, изучалось в основном в полевых опытах. Отрицательная сторона этих исследований в том, что в полевых опытах много таких действующих факторов, которые также влияют на почвенную микрофлору и не могут быть исключены. С другой стороны, эти наблюдения требуют большой работы, благодаря чему не можем наблюдать действия гербицидов на отдельные виды, а только на некоторые физиологические группы микроорганизмов.

Поэтому действие гербицидов на почвенные микроорганизмы изучали в чистой культуре отдельных видов.

В данной работе описаны результаты наших исследований связанных с действием гербицидов на лучистые, микроскопические и микоризные грибы; использование гербицидов отдельными видами микроорганизмов в качестве единственного источника углерода и азота. Использовали два вида гербицидов — Хунгазин РК (действующее вещество Актинит А) и Хунгазин ТД (действующее вещество Актинит S). В наших опытах использовали препараты, применяемые в практике, и только в случае исследования одного вида лучистых грибов наблюдали влияние действующего вещества этих гербицидов без сопровождающего вещества.

В питательные среды для лучистых и микоризных грибов вносили гербициды в концентрации 1, 10 и 100 мг/кг, а для микроскопических грибов 10, 100 и 1000 мг/кг. Количество гербицидов, применяемое в практике, разбавленное в почве соответствует концентрации 1—10 мг/кг.

Гербициды стерилизовали в сухом состоянии при 120° С в течение четырёх часов, затем в стерильных условиях готовили концентрированные растворы, из которых, разливая по 1—1 мл в питательные среды, устанавливали соответствующие концентрации.

Опыты ставились в 300 мл эрленмейеровских колбах на 50 мл среды Чапека, время инкубации 4 недели при 28° С. Ежедневно 1—1 ряд опыта брали для исследования и определяли концентрацию глюкозы питательной среды по методу Бертрана, вес мицелия, оставшегося при фильтрации через фильтр G—4, а также изменение рН и гН питательной среды. В качестве примера сообщим результаты действия гербицида Хунгазин ДТ на штаммы К/А—31, который может причислен к *Griseoflavus* по видимому совпадающий с *Streptomyces diastatochromogenes* и на штамм К/А—39, который по иссле-

дованиям проведенным до настоящего времени может быть стнесен к *Streptomyces* sp. Остальные штаммы, используемые в опыте показали совпадающее изменение на действие гербицидов. Опыты провели с шестью штаммами лучистых грибов.

У штамма К/А—31 после недельной инкубации Хунгазин ДТ даже в самой малой концентрации уменьшил вес мицелия; дозы 10 и 100 мг/кг не

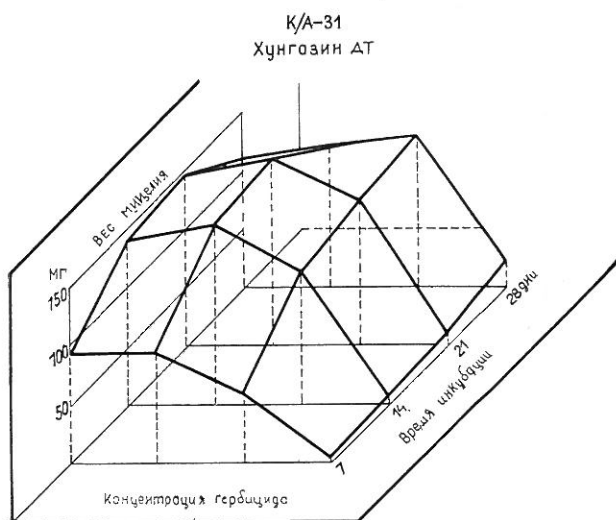


Рис. 1.

Влияние Hungazin DT на вес мицелия штамма *Streptomyces* К/А 31

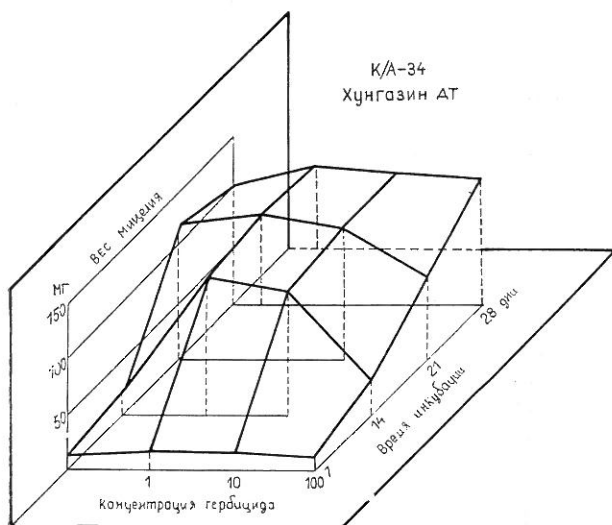


Рис. 2.

Влияние Hungazin DT на вес мицелия штамма *Streptomyces* К/А 34

только повлияли на слабое образование мицелия по отношению к контролю — 64,17, или 3,9%, а также угнетали развитие всего организма. Это доказывает также низкий уровень использования источника энергии, которое по сравнению к использованию источника углерода необработанных сосудов было всего 63,03, или 5,15%.

После двухнедельной инкубации при концентрации гербицидов 1 мг/кг — принимая во внимание вес мицелия — наблюдали стимуляцию (154,0 мг), в то время как дозы 10 и 100 мг/кг показали угнетающее влияние. После 21 и 28-дневной инкубации значительно отличающееся действие как на вес мицелия, так и на использование глюкозы было отмечено только при концентрации 100 мг/кг.

При норме гербицидов 100 мг/кг в конце инкубации вес мицелия был 29,42% от использованной глюкозы. Это уже такое экономное использование источника энергии означало бы, действительность которого сомнительна. Гораздо действительнее — принимая во внимание полученные опытные данные с этим штаммом, — что по прошествии определенного времени отдельные микроорганизмы не только

способны приспосабливаться к гербицидам, но и используют их в качестве источника азота и углерода (рис. 1).

Действие Хунгазина ДТ на штамм К/А—34 в течение всего инкубационного периода в случае доз 1 и 10 мг/кг может быть отмечено большой стимуляцией. Это лучше всего выражено после двухнедельной инкубации, когда вес мицелия 610,78, или 552,45% был по сравнению с контролем, а использование сахара только 271,95, или 260,23%, с очень экономным исполь-

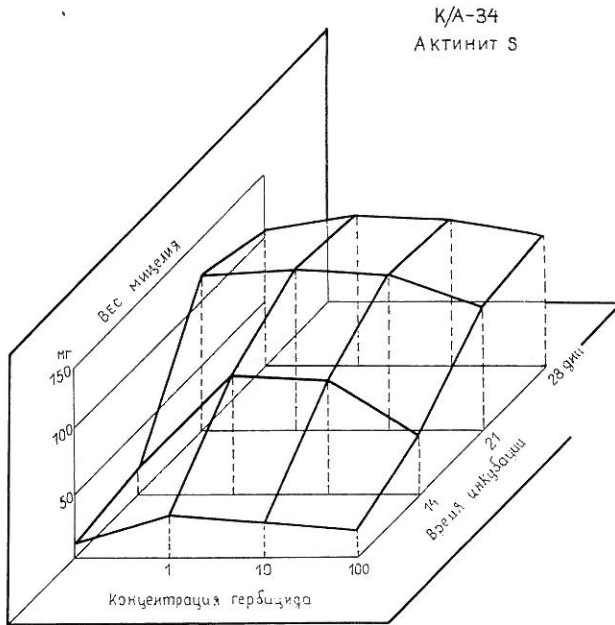


Рис. 3. Влияние Aktinit S на вес мицелия штамма Streptomyces К/А 34

зованием источника углерода равным 25,96, или 24,54%. Содержание гербицида равное 100 мг/кг значительное угнетение на рост и развитие штамма оказало только в первой половине инкубации: после 4-х недельной инкубации в этом случае наблюдалась стимуляция (рис. 2).

В случае штамма К/А—34 действие гербицидов изучали внесением в питательную среду препаратов только чистого действующего вещества — Актинит А и Актинит S — без сопутствующего вещества. Изменение веса мицелия по прошествии 1 и 2-х недельной инкубации такое же было, как и в случае гербицида Хунгазин ДТ. Разницу наблюдали лишь у максимума веса мицелия, где за 2 недели инкубации при концентрации равной 1 мг/кг отмечены значения 33,8, или 95,9 мг. Концентрация гербицида 10 мг/кг и в этом случае стимулирующее действовала на рост мицелия. После 3-х и 4-х недельной инкубации в первой половине при нормах действующего вещества 1 и 10 мг/кг стимулирующее действие прекратилось; самый большой вес мицелия отметили в контрольных сосудах со значением 122,9, или 106,9 мг. Интересно отметить, что под влиянием норм действующего вещества 1 и 10 мг/кг микроорганизмы за время 3 и 4-х недельной инкубации значитель-

ную часть источника углерода использовали в акте дыхания, и лишь 14,78; 14,76 или 12,89 и 12,77% для построения организма (рис. 3).

Из опытных данных может быть установлено, что между влиянием гербицидов Хунгазин РК и Хунгазин ДТ на лучистые грибы значительной разницы не существует. Угнетение дсз гербицидов (1 и 10 мг/кг), используемых для прополки, оказывающее на лучистые грибы, практически — принимая во внимание 4-х недельную инкубацию, — не показано. Влияние гербицидов в дозах 1 и 10 мг/кг на отдельные штаммы в основном было отмечено в первой половине инкубации — на основании 2-х недельной инкубации — в форме угнетения или стимуляции. Однако, внесение гербицидов в норме 100 мг/кг за весь период инкубации значительно угнетало как рост

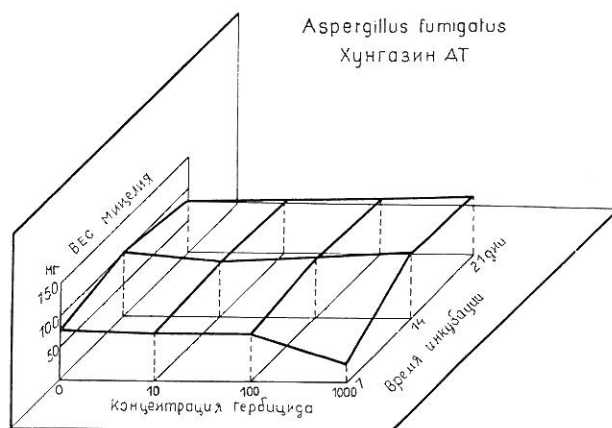


Рис. 4.

Влияние Hungazin DT на вес мицелия штамма *Aspergillus fumigatus*

мицелия используемых в опыте лучистых грибов по сравнению с контролем, так и использование источника углерода в стилиции ст штамма К/А—34.

Несходимо отметить, что в нашем опыте использовали такие штаммы лучистых грибов, выбранных из 17 культур, которые на основании ранних исследований с тесткультурами по отношению к гербицидам были наиболее чувствительные.

Изучение влияния гербицидов на микроскопические грибы провели в лабораторных условиях на суслсовой питательной среде. Изучали 8 штаммов микроскопических грибов наиболее часто встречающихся в почве. Грибы выращивали в колбах Эрленмейера емкостью в 100 мл, на 30 мл питательной среды, в течение трех недель, при температуре 18° С. Еженедельно изучали рост, использование сахара, вес мицелия в сухом состоянии, изменение значения рН и гН, а также подробно наблюдали морфологические признаки колоний в течение инкубационного периода.

В качестве примера опишем изменение веса мицелия 3-х штаммов грибов под влиянием различных доз гербицидов в течение 3-х недельной инкубации.

Aspergillus fumigatus. В начале под влиянием обоих гербицидов в концентрации 1000 мг/кг как использование сахара, так и вес мицелия очень отстали, в последствии начальные случающиеся различия выровни-

вались, даже в весе мицелия по отношению к другим культурам перегнали (рис. 4).

Chaetomium globosum. В использовании сахара между отдельными обработками только на первой неделе наблюдалось различие. На второй и третьей неделе использованное количество сахара было почти одинаковое. Продуктивность мицелия с использованием сахара не были параллельны. Гриб, как видно, на среде без гербицида лучше использует сахар, на третьей неделе также в контрольной культуре был самый большой вес мицелия (рис. 5).

Chaetomium elatum. Из полученных результатов может быть прсчитана определенная зависимость между использованием сахара, весом мицелия и

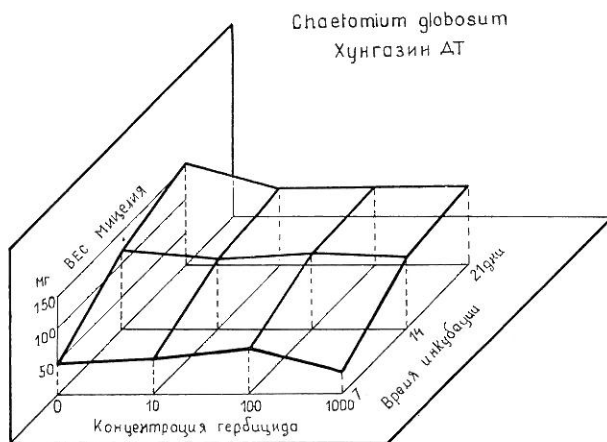


Рис. 5.

Влияние Hungazin DT на вес мицелия штамма *Chaetomium globosum*

концентрацией гербицидов. После начальных небольших различий, из результатов второй и третьей недели, уже ясно может быть видно, что чем больше гербицида в питательной среде, тем больше использование сахара и большая продуктивность мицелия. Значит гербициды в применяемой большей концентрации стимулировали рост гриба (рис. 6).

Из наблюдений, связанных с ростом грибов, из результатов исследований можем сделать следующее заключение:

В лабораторных условиях, используемых нами, нет большого влияния гербицидов Хунгазин РК и Хунгазин ДТ на исследуемые микроскопические грибы. Если примем во внимание, что используемые нами концентрации гербицидов были настолько велики и в почве встречаются очень редко, то вероятно нужно признать, что применяемые в практике нормы гербицидов Хунгазин РК и Хунгазин ДТ на рост и деятельность изучаемых нами микроскопических грибов существенно не влияют.

Полное угнетение, или в сильной мере стимулирование, ни в одном случае не могли установить. Влияние наблюдаемое в небольшой мере на различные грибы может быть объяснено по разному: Грибы, у которых споры медленнее прорастали (например *Aspergillus ustus*, *A. fumigatus*) большая доза гербицидов (1000 мг/кг), как видно, в малой степени замед-

ляет прораствание спор, но грибы это начальное отставание в последующем наверстают. У трёхнедельных колоний грибов, что касается угнетения, то только в случае *Chaetomium globosum* и *Paecylomyces varioti* наблюдалось по отношению к контролю. У остальных грибов в конце третьей недели начальные случающиеся различия выравнивались, в большинстве же случаев (*Aspergillus phoenicis*, *A. fumigatus*, *Penicillium brevi-compactum*, *Chaetomium elatum*) при концентрации гербицидов 1000 мг/кг наблюдали незначительное стимулирование.

Изучали также действие различных гербицидов на 3 штамма микоризных грибов — *Boletus edulis*, *Suillus Grevillei*, *Leccinum aurantiacum*.

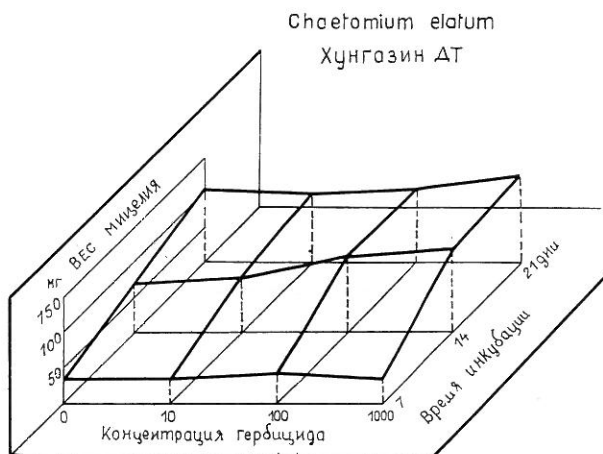


Рис. 6.

Влияние Hungazin DT на вес мицелия штамма *Chaetomium elatum*

В присутствии различных количеств гербицидов микоризные грибы росли с такой же силой, как и на контрольной питательной среде не содержащей гербицидов. Ни в изменении pH, ни в диаметре колоний, ни в сухом весе мицелий, ни в использовании сахара не нашли разницу между различными обработками.

Далее в опытах изучали, может ли быть использовано действующее начало гербицида 2 хлор-4,6-би-этиламин-S-триазин Шимазин 50 WP в качестве источника углерода и азота в случае 11-ти штаммов бактерий, 17-ти штаммов лучистых грибов и 8 штаммов микроскопических грибов. Из разведенной суспензии каждого штамма для инокуляции семи жидких питательных сред перенесли в количестве одной петли. Питательные среды отличались друг от друга источниками углерода и азота. Инкубация привитых питательных сред 4 недели в термостате при 28° С. Оценку опыта проводили многократно. За положительный результат приняли (если данный организм развивается на питательной среде) появившиеся в питательной среде по отношению к соответствующему контролю привитой и непривитой питательной среды — помутнение, плёнка, осадок, пигмент, в пробирках Дурхама образование газа, ослизнение питательной среды у лучистых и микроскопических грибов приняли во внимание и строение колоний. После окончания опыта прове-

рили с помощью микроскопа присутствие или отсутствие микроорганизмов в питательной среде.

На основании наших наблюдений можем сделать следующее заключение:

— действующее вещество гербицида Шимазин 2-хлор-4,6-биэтиламин-S-триазин могут использовать:

1. как единственный источник углерода — *Pseudomonas Chrysea* (7—B/1), *Ps. radiobacter* (1—K/2, 1—K/15) и бактериальный штамм 13—B/1, а также 5 штаммов лучистых грибов;

2. как единственный источник азота бактерии *Pseudomonas chrysea* (7—B/1), *Ps. dacunchae* (4—B/2), *Ps. pictorum* (6—B/1), *Ps. radiobacter* (1—K/2, (1—K/15) и штаммы B—8/a, 13—B/1, 12—K/1, а также 16 штаммов лучистых грибов и штаммы микроскопических грибов — *Aspergillus ustus* (50), *Penicillium brevi-compactum* (53), *Chaetomium elatum*(55), *Paecylomyces varioti* (56),

3. как единственный источник углерода и азота в питательной среде — *Pseudomonas chrysea* (7—B/1), *Ps. dacunchae* (4—B/2), *Pseudomonas radiobacter* (1—K/2, 1—K/15), а также 5 штаммов лучистых грибов.

Во всех случаях на питательных средах содержащих 2-хлор-4,6-биэтиламин-S-триазин обнаружили гораздо слабее развитие, чем на средах, содержащих глюкозу и нитрат, однако, это развитие было больше, чем в серии опыта, где питательная среда отличалась недостатком азота.

Лучистые грибы и грибы, за исключением некоторых случаев, развивали только субстрат-мицелий. Образование газа наблюдали только в отдельных сериях контрольной питательной среды. В сериях содержащих 2-хлор-4,6-биэтиламин-S-триазин образование пигмента во всех случаях было слабее, чем в серии полного контроля. Чем сильнее было развитие, тем вероятнее считаем использование источников азота и углерода из питательной среды. Источник азота 2-хлор-4,6-биэтиламин-S-триазина почти все штаммы могли использовать в большей или меньшей степени.

Разложение этого вещества в почве очень медленное, в практике действие гербицида можно считать через два года после опрыскивания. Наши опыты также показали, что микроорганизмы, живущие в почве очень медленно отправились в рост на питательных средах содержащих 2-хлор-4,6-биэтиламин-S-триазин и как источник питательных веществ гораздо лучше могли использовать, чем глюкозу и нитрат.

Наши исследования позволяют сделать вывод, что бактерии, лучистые грибы, микроскопические грибы принимают участие в инактивации попавшего в почву гербицида типа Шимазин, хотя с трудом могут разлагать труднорастворимое в воде действующее вещество гербицида. Повидимому, поэтому остается в почве сравнительно долгое время в активном состоянии.

Выше указанные заключения при дозировках гербицидов, а также при выборе растений в практике необходимо принять во внимание.

Резюме

Опытные данные показали, что между влиянием гербицидов Хунгазин РК и Хунгазин ДТ на лучистые грибы не существует значительной разницы. Угнетающего действия доз гербицидов (1 и 10 мг/кг) на лучистые грибы при прополке растений, принимая во внимание 4-х недельную инкубацию, практически не наблюдалось. Угнетающее или стимулирующее влияние гербицидов в дозах 1 и 10 мг/кг на отдельные штаммы в основном было отмечено в первой половине инкубации (на основании 2-х недельной инкубации).

Однако внесенные гербициды в норме 100 мг/кг за весь период инкубации значительно угнетало как рост мицелия, используемых в опыте лучистых грибов, по сравнению с контролем, так и использование источника углерода в отличии от штамма К/А—34.

В лабораторных условиях гербициды Хунгазин РК и Хунгазин ДТ не оказывали большого влияния на исследуемые микроскопические грибы.

Изучалось также действие различных гербицидов на 3 штамма микоризных грибов — *Boletus edulis*, *Suillus Grevillei*, *Leccinum aurantiacum*. В присутствии различных количеств гербицидов микоризные грибы росли с такой же интенсивностью как и на контрольной питательной среде, не содержащей гербицидов.

Далее в опытах изучали, можно ли использовать действующее начало гербицида 2-хлор-4,6-бизетиламин-S-триазин Шимазин WP в качестве углерода и азота в случае 11-ти штаммов бактерий, 17 штаммов лучистых грибов и 8 штаммов микроскопических грибов. Питательные среды отличались друг от друга источниками углерода и азота.

Во всех случаях на питательных средах, содержащих 2-хлор-4,6-бизетиламин-S-триазин обнаружили гораздо слабее развитие, чем на средах, содержащих глюкозу и нитрат, однако это развитие было больше, чем в серии опыта, где питательная среда отличалась недостатком азота.

Лучистые грибы и грибы, за исключением некоторых случаев, развивали только субстрат-мицелий.

В сериях, содержащих 2-хлор-4,6-бизетиламин-S-триазин образование пигмента во всех случаях было слабее, чем в серии полного контроля. Источник азота 2-хлор-4,6-бизетиламин-S-триазин почти все штаммы могли использовать в большей или меньшей степени.

Study of the Soil-Microbiological Effect of Herbicides Used in Practical Farming

GY. PÁNTOS, P. GYURKÓ and T. TAKÁTS

University of Forestry and Wood Industry, Department of Ecology, Sopron (Hungary)

Summary

The effects of two herbicides Hungazin PK (active agent Actinito A) and Hungazin DT (active agent Actinito S) were investigated in pure culture of microorganisms. In the experiments the preparation used in practical farming was employed and only in the case of one experimental *Actinomyces* strain had the herbicidal active principle been tested without vehicle.

The herbicides of different concentrations were used in the medium of *Actinomyces*, mycorrhizal fungi and of microscopical fungi.

From the experimental results it may be established that there is no substantial difference between the effect on *Actinomyces* of Hungazin PK and Hungazin DT. Taking into account the 4 week cultivation period, the herbicide dosage rate employed for weed killing did practically not prove efficient for *Actinomyces*.

Under laboratory conditions prevailing in this experiment the herbicides Hungazin PK and Hungazin DT did not exercise great influence on the microscopical fungi studied.

Similarly to microscopical fungi living in the soil the effect of various herbicides on 3 mycorrhizal fungus strains — *Boletus edulis*, *Suillus Grevillei*, *Leccinum aurantiacum* — was also studied. In the presence of various amounts of herbicides the mycorrhizal fungi have grown with the same energy as in the control media containing no herbicide. Neither in the change of pH value, nor in the diameter of the colony, in the increase of the dry weight of the mycelium or in sugar consumption were any significant differences found among the treatments.

In further investigations the utilization as C and N source of 2-chloro-4,6-bisethylamino-s-triazine-(KET) Simazine 50 WP herbicide active agent was studied in the case of 11 bacteria, 17 *Actinomyces* and 8 microscopical fungus strains. The media differed from each other as to C and N sources.

In the media containing KET, growth was much poorer in all cases than in those media that contained glucose and nitrate together, but this growth was invariably more intensive than the very poor growth observed in the medium of the N-deficient series. *Actinomyces* and fungi except for some cases developed only substrate mycelium. Nearly all strains could utilize KET as a N source to a minor or major extent.

The vertical axis represents the mycelium weight in mg, the horizontal axis the herbicide concentration in mg/kg and the 45° axis the incubation period in days.

Fig. 1. Effect of Hungazin DT on the mycelium weight of the Streptomyces strain K/A 31.

Fig. 2. Effect of Hungazin DT on the mycelium weight of the Streptomyces strain K/A 34.

Fig. 3. Effect of Aktinit S on the mycelium weight of the Streptomyces strain K/A 34.

Fig. 4. Effect of Hungazin DT on the mycelium weight of the strain *Aspergillus fumigatus*.

Fig. 5. Effect of Hungazin DT on the mycelium weight of the strain *Chaetomium globosum*.

Fig. 6. Effect of Hungazin DT on the mycelium weight of the strain *Chaetomium elatum*.

Étude de l'effet sur la microbiologie des sols des herbicides employés dans la pratique

GY. PÁNTOS, P. GYURKÓ et T. TAKÁTS

Universités de Sylviculture et de l'Industrie du Bois, Chaire des Station Forestières, Sopron (Hongrie)

Résumé

Nous avons étudié l'effet de deux sortes d'herbicides, celui du Hungazin PK (corps actif Aktinit A) et du Hungazin DT (corps actif Aktinit S) sur des cultures pures de microorganismes. Dans nos expériences nous nous sommes servis des préparations employées dans la pratique et seulement une fois du corps actif pur dans le cas d'une race d'actinomycète.

Nous avons employé les herbicides dans le milieu nutritif des actinomycètes, des champignons de mycorhize, des champignons microscopiques en des concentrations différentes. Les doses employées pour l'éradication des mauvaises herbes dans la pratique, en se diluant dans la terre, correspondent à une concentration de 1—10 mg/kg, à peu près,

Nos résultats ont montré qu'il n'y a pas de différence notable entre l'effet de la Hungazin PK et la Hungazin DT exercé sur les actinomycètes. L'effet inhibitoire de la dose d'herbicide employée dans la pratique pour l'éradication des mauvaises herbes ne s'est pas fait valoir pratiquement.

Dans les conditions de laboratoire employées par nous les herbicides Hungazin PK et Hungazin DT si ont pas eu d'effet notable sur les champignons microscopiques examinés.

Nous avons étudié aussi l'effet des divers herbicides sur trois races de champignons de mycorhize, *Boletus aedulis*, *Suillus Grevillei*, *Leccinum aurantiacum*. En présence des diverses quantités des herbicides les champignons de mycorhize ont végété avec la même énergie que dans les milieux sans herbicide. Nous n'avons pas observé des différences à mentionner ni dans le changement du pH, ni dans le diamètre de la colonie ou l'accroissement du poids sec du mycelium, ni la consommation de sucre.

Dans des expériences ultérieures nous avons étudié l'utilisation comme source de carbone et d'azote du corps actif des herbicides 2-chloro-4,6-bis-éthylamino-s-triazine, (KET) Simazin WP, dans le cas de 11 races de bactéries, 17 d'actinomycètes et 8 de champignons microscopiques.

Sur les milieux nutritifs contenant du KET nous avons observé en tous les cas un développement beaucoup plus faible que sur les milieux contenant ensemble de la glucose et du nitrate, cependant le développement des colonies a été toujours plus considérable que sur les milieux sans azote. Les actinomycètes et les champignons n'ont produit, à l'exception de quelques cas, que du mycélium de substrat. Presque chaque race a pu utiliser le KET en un degré plus ou moins grand.

Figure 1. L'effet de la Hungazin DT sur le poids du mycélium de la souche K/A 31 de Streptomyces.

Figure 2. L'effet de la Hungazin DT sur le poids du mycélium de la souche K/A 34 de Streptomyces.

Figure 3. L'effet de l'Aktinit S sur le poids du mycélium de la souche K/A 34 de Streptomyces.

Figure 4. L'effet de la Hungazin DT sur le poids du mycélium de la souche d'*Aspergillus fumigatus*.

Figure 5. L'effet de la Hungazin DT sur le poids du mycélium de la souche de *Chaetomium globosum*.

Figure 6. L'effet de la Hungazin DT sur le poids du mycélium de la souche de *Chaetomium elatum*.

Untersuchung der Wirkung der in der Praxis zur Verwendung gelangenden Herbizide auf die Mikroflora des Bodens

GY. PÁNTOS, P. GYURKÓ und T. TAKÁTS

Universität für Forstwirtschaft und Holzindustrie, Lehrstuhl für Standortlehre zu Sopron (Ungarn)

Zusammenfassung

Wir untersuchten die Wirkung zweier Herbizide, die des Hungazin PK (Wirkstoff Aktinit A) und des Hungazin DT (Wirkstoff Aktinit S) auf Reinkulturen von Mikroorganismen. Wir verwendeten die in der Praxis gebräuchlichen Präparate und nur bei der Prüfung der Wirkungen eines in die Versuchsreihe eingezogenen Strahlenpilzstammes verwendeten wir den Herbizidwirkstoff ohne Trägersubstanz.

Wir fügten die Herbizide in verschiedenen Konzentrationen den Nährmedien von Aktinomyceten, Mykorrhiza-Pilzen und mikroskopischen Pilzen zu.

Aus den Ergebnissen der Versuche kann festgestellt werden, daß kein wesentlicher Unterschied in der Wirkung der Präparate Hungazin PK und Hungazin DT auf die Strahlenpilze besteht. Hemmende Wirkung der zur Unkrautbekämpfung verwendeten Herbiziddosen kam praktisch nicht zur Geltung.

Unter den Bedingungen der von uns verwendeten Laboruntersuchungen üben die Herbizide Hungazin PK und Hungazin DT keinen großen Einfluß auf die geprüften mikroskopischen Pilze.

Ähnlich, wie bei den im Boden lebenden mikroskopischen Pilzen, untersuchten wir die Wirkung der verschiedenen Herbizide auch auf drei Mykorrhize-Pilzstämme, auf *Boletus edulis*, *Suillus Grevillei* und *Leccinum aurantiacum*. Bei Anwesenheit von Herbiziden in verschiedenen Mengen entwickelten sich die Mykorrhiza-Pilze mit derselben Energie wie auf den, Herbizide nicht enthaltenden Kontrollnährböden. Wir konnten bei den verschiedenen Versuchsvarianten weder in den Veränderungen des pH-Wertes noch im Durchmesser der Kolonien oder aber in der Steigerung des Trockengewichtes der Mycelien, sowie im Zuckerverbrauch wesentliche Unterschiede finden.

In weiteren Untersuchungen beobachteten wir die Verwertung der Herbizidgrundstoffe 2-Chlor-4,6-bisethylamino-s-Triazin (KET) Simazin 50 WP als C- und N-Nährquellen durch 11 Bakterienarten, 17 Strahlenpilze und 8 mikroskopische Pilzstämme. Die Nährmedien waren bezüglich der C- und N-Quelle unterschiedlicher Zusammensetzung.

Auf den KET enthaltenden Nährböden konnte in allen Fällen viel schwächere Entwicklung beobachtet werden als auf den Glucose und Nitrate gleichzeitig enthaltenden Nährböden. Jedoch war die Entwicklung in allen Fällen größer als die auf den Nährmedien ohne Stickstoff. Die Strahlenpilze und Pilze entwickelten mit Ausnahme weniger Fälle nur Substratmycelien. Das KET als N-Quelle konnten fast alle Stämme in kleinerem oder größerem Maß nutzbar machen.

Abb. 1. Die Wirkung von Hungazin DT auf das Myzeliengewicht des K/A 31. *Streptomyces* Stammes.

Abb. 2. Die Wirkung von Hungazin DT auf das Myzeliengewicht des K/A 34. *Streptomyces* Stammes.

Abb. 3. Die Wirkung von Aktinit S auf das Myzeliengewicht des K/A 34. *Streptomyces* Stammes.

Abb. 4. Die Wirkung von Hungazin DT auf das Myzeliengewicht des *Aspergillus fumigatus* Stammes.

Abb. 5. Die Wirkung von Hungazin DT auf das Myzeliengewicht des *Chaetomium globosum* Stammes.

Abb. 6. Die Wirkung von Hungazin DT auf das Myzeliengewicht des *Chaetomium elatum* Stammes.

Vertikale Achse: Myzeliengewicht in mg. Horizontale Achse: Herbizidkonzentration in mg/kg. Die 45°-ige Achse stellt die Inkubationszeit in Tagen dar.