

УДК 547.451

## ФОСФОРОРГАНИЧЕСКИЕ ФУНГИЦИДЫ

А. Ф. Грапов и Н. Н. Мельников

В обзоре рассмотрено применение органических соединений фосфора в качестве сельскохозяйственных фунгицидов. Отмечены тенденции развития научных исследований в этой области, приведены данные по механизму действия некоторых препаратов.

Библиография — 263 наименования.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

I. Введение	1681
II. Производные фосфористой и фосфинистых кислот	1682
III. Фосфины и соли фосфония	1682
IV. Кислоты тетракоординационного фосфора и их соли	1683
V. Эфиры кислот тетракоординационного фосфора	1683
VI. Амиды кислот фосфора	1689

## I. ВВЕДЕНИЕ

Новой перспективной областью применения органических соединений фосфора в народном хозяйстве является использование их в качестве фунгицидов и гербицидов<sup>1-8</sup>.

Первые работы, в которых отмечалось микробиологическое действие органических соединений фосфора, относятся к началу 40-х годов, однако систематическое изучение их фунгицидных и бактерицидных свойств началось значительно позднее<sup>9-11</sup>. К 1972 г. фосфорорганическим фунгицидам посвящено уже 450 публикаций, некоторые препараты получили практическое применение, другие проходят испытания в качестве экспериментальных фунгицидов.

К настоящему времени основные успехи фосфорсодержащих фунгицидов относятся к борьбе с заболеваниями риса, вызываемыми грибами *Piricularia* и *Pellicularia sasaki*. Снижение урожайности риса вследствие заболевания растений пирикулярриозом в странах Юго-Восточной Азии достигает 10%. В Японии, вследствие энергичных мер по защите риса от болезней, потери снизились до 3%. Тем не менее, они оцениваются в 250—350 тыс. т риса в год, при общем урожае 12—14 млн. т.<sup>12, 13</sup>

Основными препаратами для борьбы с пирикулярриозом риса в Японии являются фосфорные фунгициды (китацин, китацин-П, инезин, хинозан, церезин) и антибиотики (касугамицин, бластицидин). Промышленное производство этих препаратов началось в 1966 г.<sup>14</sup>, в 1970 г. производство китацина и китацина-П суммарно составило 1600 т, хинозана — 700 т.

Соединения фосфора, обладающие микробиологической активностью, обладают самыми различными химическими свойствами. Среди них встречаются потенциальные алкилирующие, ацилирующие и фосфорилирующие агенты, окислители, восстановители, комплексообразователи. Эти факты указывают на неоднозначный характер их действия на грибную клетку.

Успехи химии фосфорсодержащих инсектицидов во многом связаны с созданием надежной модели механизма инсектицидного действия. Для механизма фунгицидного действия такая модель не создана до сих пор. В связи с разнохарактерным действием фосфорорганических препаратов на грибную клетку, вероятно, требуется разработка не одной, а нескольких моделей. К сожалению, биохимических работ по изучению действия фосфорных препаратов на процессы в грибной клетке, практически нет.

Основная масса сведений о фунгицидном действии органических производных фосфора сосредоточена в патентных материалах. Настоящий обзор охватывает литературу только за период 1967—1971 гг. включительно, так как более ранние данные по этому вопросу рассмотрены в обзоре<sup>4</sup>.

## II. ПРОИЗВОДНЫЕ ФОСФОРИСТОЙ И ФОСФОНИСТЫХ КИСЛОТ

Фунгицидная и бактерицидная активность производных трехвалентного фосфора связана, по-видимому, с их восстановительными свойствами<sup>4</sup>.

Диалкил-, дициклогексил-, дифенил- и бис-(фенилэтил)фосфиниты обладают бактерицидным и бактериостатическим действием<sup>15, 16</sup>. Гермицидные свойства проявляют и циклогексиламмониевые, пиперидиниевые и фуруриламмониевые соли О-метил- и О-фенилфосфористой кислоты<sup>17</sup>. Отмечена также высокая фунгицидная активность в борьбе с фитопатогенными грибами, а также в качестве антисептиков для защиты древесины триарил-, трис-(нафтилметил), и трис-( $\alpha$ -цианпентахлорбензил)фосфитов<sup>19, 20, 21</sup>, динитрофенилфениленфосфитов<sup>22</sup>, а также смеси О- $\beta$ -аминоэтилфосфита и N- $\beta$ -оксиэтиламинофосфита, полученной из диметилфосфористой кислоты и моноэтанолamina<sup>18</sup>.

Ангидриды фенилфосфонистой и арилсульфокислот и О,О-диалкил-О-триметилстаннилфосфиты запатентованы в качестве средств борьбы с *Pellicularia sasakii* на рисе<sup>23, 24</sup>.

## III. ФОСФИНЫ И СОЛИ ФОСФОНИЯ

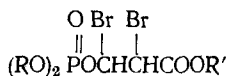
Замещенные фосфины обладают невысокой фунгицидной активностью.

Трис-(дифенилфосфино)хлорметан в концентрации 30—100 мг/л уничтожает споры *Venturia inaequalis* на яблоневых саженцах<sup>25</sup>. В качестве гермицидных препаратов запатентованы триалкилстаннилоксиэтилдиалкилфосфины<sup>26</sup>.

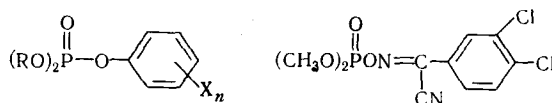
Соли триалкилбензил- и триарилбензилфосфония, тетракис-( $\alpha$ -оксибензил) и тетракис-(ариламино)фосфония значительно эффективнее подавляют рост патогенных микроорганизмов, чем фосфины и аминоксифины<sup>27—31</sup>. Так, соли триалкилбензилфосфония подавляют прорастание спор *Alternaria solani*, *Monilinia fructicola* и *Stemphylium sarcinaeforme*, они эффективны в борьбе с антракнозом и увяданием листьев томатов<sup>29</sup>. На активность и избирательность действия оказывает сильное влияние строение как катионной, так и анионной части молекулы. Например, соли трифенилалкилфосфония с тио- и дитиофосфорными анионами по действию на грибы *Alternaria* и *Botrytis* в несколько раз превосходят соответствующие соли с неорганическими анионами<sup>30</sup>. К недостаткам этой группы веществ следует отнести значительную фитотоксичность препаратов, что ограничивает возможности применения их в растениеводстве<sup>4</sup>.



О-1,2-дибром-2-карбалкоксиялкил-О,О-диалкилфосфаты могут быть использованы в качестве почвенных фунгицидов и протравителей семян для борьбы с корневыми гнилями. Их синтез осуществлен присоединением брома по двойной связи соответствующих винилфосфатов <sup>58</sup>:

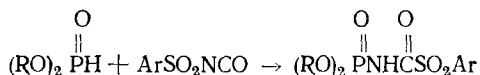


Фунгицидной активностью обладают также нитробензиловые, пента-хлорфениловые, цианфениловые и галоидцианфениловые эфиры диалкилфосфорных кислот <sup>59-61</sup>, а также диметилфосфат оксима 3,4-дихлорфенилглиоксилонитрила <sup>62</sup>.



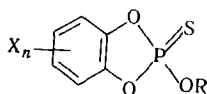
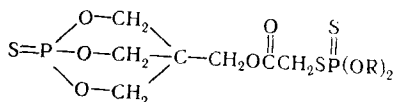
Последний препарат эффективно уничтожает обитающие в почве грибы *Fusarium oxysporum*, *Pythium debarianum*, *Rhizoctonia solani* и *Sclerotium rolfsii*.

Среди эфиров фосфоновых и фосфиновых кислот, испытанных в качестве фунгицидов, можно отметить О,О-диалкил-1,2-эпоксиялкилфосфонаты <sup>63-65</sup>. О-галоидфенил-О-алкилфенилфосфонаты <sup>69, 67</sup>, О,О-диалкилгаллоидбензилфосфонаты <sup>68</sup> и замещенные амидины диалкоксифосфинилдихлоруксусной кислоты <sup>69</sup>. Эти препараты эффективны в борьбе с различными грам-отрицательными и грам-положительными микроорганизмами, пирикулярриозом риса, фитофторозом томатов; большинство препаратов малотоксичны для теплокровных животных и рыб. Самой высокой фунгитоксичностью в этом ряду обладают О,О-диалкилсульфонилкарбамоилфосфонаты, например, в концентрации 0,01% О,О-диэтил-*p*-толилсульфонилкарбамоилфосфонат вызывал подавление роста более 20 видов различных фитопатогенных грибов <sup>70, 71</sup>. Препараты этой группы получены присоединением диалкилфосфитов к сульфонилизонианатам:



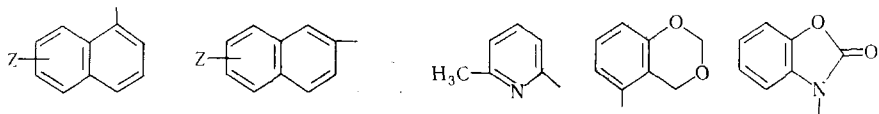
О фунгицидных свойствах ариловых эфиров тионофосфорной и тионофосфоновых кислот, содержащих в арильном радикале различные заместители — галоид-, алкилтио-, алкилсульфинил-, алкилсульфонил-, трихлорметилтио- $\beta$ , $\beta$ -дицианвинилгруппы и некоторые другие радикалы, имеются только отрывочные сведения <sup>72-80</sup>.

Циклические тионофосфаты обладают средней фунгицидной активностью в борьбе с фитофторозом и фузариозом овощных культур и пыльной головней злаковых <sup>81-84</sup>.





Исследованы аналоги китацина, содержащие вместо фенильного кольца группы, указанные ниже <sup>111-114</sup>,



а также различные электроотрицательные группировки <sup>115, 116</sup>:



Изучено также влияние изменения расстояния между тиолфосфорильной группой и фенильным ядром <sup>99</sup>.

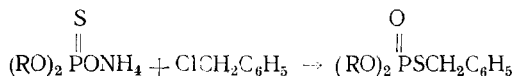
Все исследованные препараты обладали весьма умеренным антипирюляриозным действием.

Китацин, китацин-П и инезин обладают системным фунгицидным действием и применяются против болезней риса, вызываемых грибами *Piricularia orizae* и *Pellicularia sasaki* в дозе 1 кг/га. Токсичность китацина для крыс  $LD_{50}$  320 мг/кг, китацина-П 640 мг/кг, инезина 750 мг/кг.

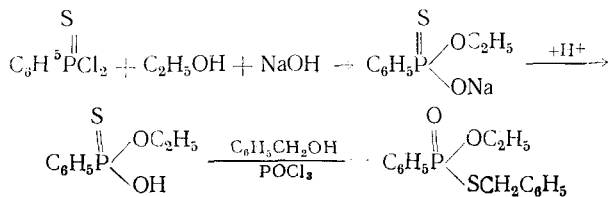
Работы по изучению механизма действия китацина показали, что он действует на проницаемость оболочки гриба *Piricularia*, препятствует проникновению углеводов и аминокислот, в частности глюкозы и глюкозамина, в клетку гриба и способствует утечке внутриклеточных веществ. По-видимому, китацин нарушает процесс биосинтеза фитина в грибных клетках. Он практически не влияет на синтез белка, процессы фосфорилирования, эндогенного и экзогенного дыхания <sup>117-119</sup>.

Следует отметить, что впервые О,О-диэтил-S-бензилтиофосфат получили Кабачник, Мазуркова и Курочкин в 1956 г. по реакции Михаэлиса — Беккера <sup>120 121</sup>. В то время никто даже не мог предположить о наличии у него фунгицидных свойств.

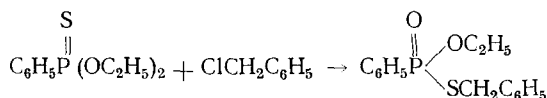
Промышленный способ получения китацина и китацина-П заключается в бензилировании аммонийных солей диалкилтиофосфорных кислот хлористым бензилом <sup>122</sup>.



При производстве инезина дихлорангидрид фенилтиофосфоновой кислоты обрабатывают 3,4—3,6 молями NaOH в 80%-ном спирте. Спирт отгоняют, остаток растворяют в воде, экстрагируют небольшое количество образовавшегося О,О-диэтилфенилтиофосфоната эфиром. Водный слой подкисляют, выделившуюся О-этилфенилтиофосфоновую кислоту этерифицируют бензиловым спиртом в присутствии хлорокиси фосфора <sup>168, 122, 123</sup>:



Интересным методом получения инезина является высокотемпературное S-бензилирование О,О-диэтилфенилтиофосфоната по Пищимуке <sup>124</sup>.

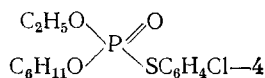


Для расширения спектра фунгицидного действия предлагается применять смеси *O,O*-диалкил-*S*-бензилтиофосфатов с пентахлорбензильным спиртом<sup>125</sup> или *O*-нафтил (*O*-арил)-*N*-метилкарбаматами, а также смеси<sup>126</sup> инезина с антибиотиком касугамицином<sup>127</sup>.

Ряд работ посвящен изучению биологических свойств  $\beta$ - и  $\alpha,\beta$ -замещенных *S*-этилтиофосфатов, а также *S*-винилтиофосфатов.

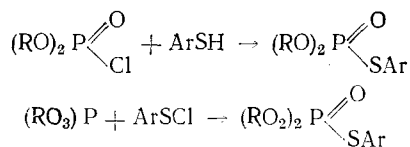


(*Y* — галоид, арил-, алкокси-, арилтио-, арилсульфинил- и *O*-этилфенилфосфорилтиол-группы). Все испытанные соединения обладали средней фунгицидной активностью по отношению к *Piricularia oryzae*<sup>128–132</sup>. Кроме *S*-бензильных производных эффективными препаратами для борьбы с грибковыми заболеваниями растений являются также *S*-ариловые эфиры кислот фосфора<sup>133–140</sup>. Наиболее активным препаратом в этом ряду является *O*-этил-*O*-циклогексил-*S*-4-хлорфенилтиофосфат, действующее начало препарата церезин. Он уничтожает грибы родов *Corticium*, *Cochliobolus*, *Piricularia*, *Cercospora*, *Alternaria*, *Botrytis*, *Fusarium* и *Verticillium*

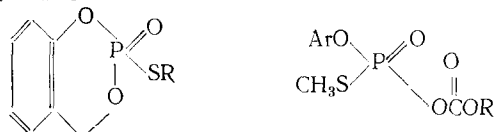


Токсичность церезина для крыс *per os* 160 мг/кг *O*-этил-*O*-циклогексил-*S*-4-хлорфенилтиофосфат синергизирует фунгитоксичность другого препарата — хинозана. Применение их в смеси от 1 : 3 до 3 : 1 позволяет снизить действующие концентрации и повысить эффективность обработок<sup>141</sup>.

Для получения *S*-арилтиофосфатов и фосфонатов описаны обменные реакции диалкилхлорфосфатов (фосфонатов) с тиофенолами или взаимодействие триалкилфосфитов с арилсульфенилхлоридами<sup>134, 136–138</sup>:



В качестве фунгицидов запатентованы также 2-окиси-2-алкилтио- или 2-арилтио-4-Н-1,3,2-бенздиоксофосфорина<sup>142–144</sup> и смешанные ангидриды *S*-метилтиофосфорной и угольной кислот<sup>145</sup>

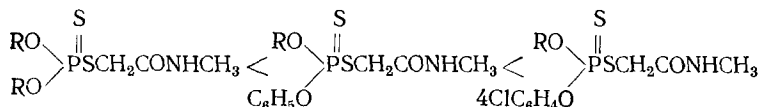


Простейшие дитиофосфаты и дитиофосфонаты не проявляют существенного фунгицидного действия<sup>4</sup>.

Введение в  $\alpha$ -положение *S*-алкильного радикала различных электроотрицательных заместителей (галоид-, нитро-, и алкилтио-, арилтио-, алкилселено-, трихлорметил-, алкилсульфонил-, ацил-, карбалкокси-,

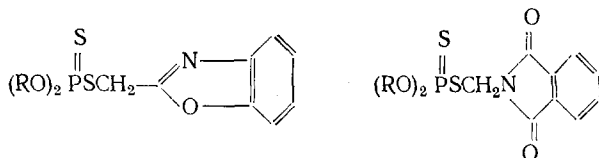
карбамоил- и триалкилстаннилоксикарбонил-группы) повышает фунгитоксические свойства препаратов <sup>116, 146–152</sup>. Например, О,О-диэтил-S-трихлорметилдитиофосфат при внесении в почву в концентрации 110 мг/кг обеззараживает ее от инфекции *Fusarium solani* <sup>147</sup>.

В ряду карбамоилметилдитиофосфатов фунгицидная активность увеличивается при переходе от О,О-диалкил- к О-фенил-О-алкил-, и далее к О-4-хлорфенил-О-алкил-производным <sup>151</sup>.



О,О-диметил-S-карбамоилметилдитиофосфат образует с фенолами молекулярные соединения, которые по бактерицидному действию на *Staphylococcus aureus* и *Escherichia coli* превосходят исходные фенолы в 10–30 раз <sup>153</sup>.

Метилдитиофосфаты, содержащие гетероциклические остатки, обладают довольно высокими фунгитоксическими свойствами <sup>154, 155</sup>:



Следует отметить также фунгицидные свойства S-ω-дигалоидвинилалкил-О,О-диалкилдитиофосфатов <sup>156</sup>, α,α-бис-диалкоксидитиофосфинилметилнафталинов <sup>157</sup> и 1-алкокси-2,4-бис(диалкоксидитиофосфинилметил)бензолов <sup>158</sup>, S-диалкиларсино-О,О-диалкилдитиофосфатов <sup>159</sup>, О,О-диалкил-S-О-аллилфеноксидитиофосфатов <sup>160</sup>, бис-(диметоксидитиофосфинил)сульфидов и дисульфидов <sup>161</sup>.

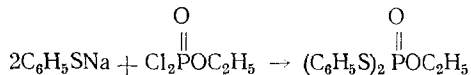
Исследование фунгицидных свойств производных дитиолфосфорной кислоты привело к созданию препарата хинозан — S,S-дифенил-О-этилдитиолфосфата <sup>162–169</sup>. Эфиры дитиолалкил-, дитиолфенил- и дитиолбензилфосфоновых кислот обладают значительно более слабыми фунгицидными свойствами <sup>170–175</sup>.

Токсичность хинозана  $LD_{50}$  per os для крыс 150–340, для мышей 218, для морских свинок и кроликов 350–400 мг/кг <sup>176</sup>.

Хинозан применяется для борьбы с заболеваниями риса, вызываемыми *Piricularia oryzae*, *Pellicularia sasaki*, *Cochliobolus miyabeanus*, *Helminthosporium*, *Hormodendrum* в дозах 0,7–1 кг эмульгирующегося концентрата при 2–4-кратной обработке. Препарат в высоких концентрациях фитотоксичен для капусты, томатов и редиса <sup>166, 167</sup>.

В качестве синергистов хинозана можно применять церезин, как было указано выше, и этиленттиураммонисульфид <sup>176</sup>.

Для промышленного получения хинозана действуют на этилдихлорфосфат натриевой солью тиофенола, полученной из дифенилдисульфида или тиофенола <sup>162, 177</sup>.



О,S-диалкил-S-фенилдитиофосфаты являются эффективными фунгицидами для борьбы с пирикулярриозом, гельминтоспориозом и ризоктониозом риса <sup>178, 179</sup>. О-алкил-S-алкил-S-бензилдитиолфосфаты и О-алкил-S,S-дифенилдитиолфосфаты обладают относительно низкой фунгитоксичностью <sup>171, 180, 181</sup>.



Исследованию фунгицидных свойств эфиров три- и тетрафосфорных кислот посвящены в последние годы всего несколько работ. S,S,S-Триалкил-, триарил- и трибензилтриниофосфаты, S,S-диарилхлорметилтриниофосфонаты и S,S-бис-(алкилкарбамоилметил)-триниофосфаты обладают умеренной фунгицидной активностью<sup>182-186</sup>.

Наиболее эффективный препарат этой группы O-2,4,5-трихлорфенил-S,S-бис-(метилкарбамоилметил)триниофосфат, в концентрации 0,003% вызывал 100%-ное угнетение роста мицелия грибов *Botrytis*, *Aspergillus*, *Fusarium* и *Venturia*, но был совершенно не токсичен для спор тех же самых грибов. Он может быть использован для борьбы с бурой пятнистостью бобовых и плесневением семян пшеницы<sup>187-190</sup>.

В качестве фунгицидов запатентованы также продукты присоединения 1—8 атомов серы к тетрафосфатам<sup>191</sup> и бис-(диалкокситиофосфинил)-три- и тетрасульфидам<sup>192</sup>.

## VI. АМИДЫ КИСЛОТ ФОСФОРА

В ряду моноамидов фосфорной и фосфоновых кислот заметным фунгицидным действием обладают O-ариламиноалкилфосфонаты, фосфорилмочевинны и тиомочевинны, O,O-диалкил-N-β-аминоэтил-амидотиофосфаты и 2-оксо-2-амино-1,3,2-бенздиоксафосфоринны<sup>193-203</sup>.

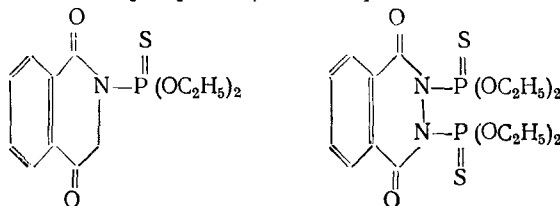
O-Пентахлорфенил и O-2,4,5-трихлорфенил-N,N-диэтиламидометилфосфонаты подавляют рост *Botrytis cinerea*, *Fusicladium dendriticum*, *Fusarium oxysporum*<sup>193</sup>. 2,4-Дихлорфенильные производные обладают меньшей активностью<sup>203, 206</sup>. O,O-диарилфосфорилтиомочевинны активны в борьбе с пирикулярриозом риса<sup>197-199</sup>. Антистафиллококковые свойства проявляют N-фосфорилированные производные β-аминопенициллановой кислоты<sup>201</sup>.

Моноамидофосфаты и фосфонаты, содержащие при атомах кислорода или серы, алкенильную, бензильную, фосфорилалкильную группировки и триазолильный радикал, а также N-фосфорилированные иминоэфиры дигалоидкарбоновых кислот оказались слабыми фунгицидами<sup>204-208</sup>.

В группе амидов тиолфосфорной и тиолфосфоновых кислот запатентованы в качестве фунгицидов аналоги китацина и инезина, но они не имеют преимуществ перед своими эфирными аналогами<sup>209-211</sup>.

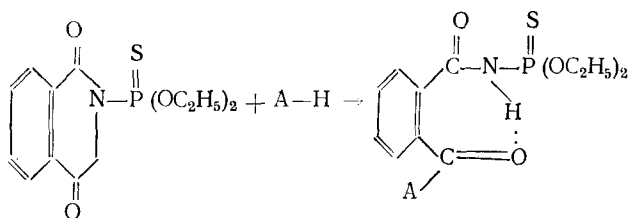
Можно отметить также фунгицидную активность амидов S-бензилбензилтиолфосфоновых кислот и амидофосфорилкарбэтоксидихлорметилдисульфидов и S-алкил-N,N-диалкиламидофенилтиолфосфонатов<sup>212-216</sup>, эффективных против *Piricularia oryzae*, *Pythium*, *Fusarium* и *Verticillium*.

Среди большого числа синтезированных и испытанных соединений, полученных Толкмитом при изучении N-ацилированных и N,N-бис-ацилированных амидотиофосфатов, наиболее высокими фунгицидными свойствами обладают O,O-диэтилфталимидотиофосфат (препарат Дауко, 199) и N,N'-бис-(диэтокситиофосфинил)-бензпиридазиндион<sup>217-226</sup>.



Препарат Дауко 199 применяют в борьбе с паршой яблони, мучнистой росой огурцов, сферотекой на розовых кустах и некоторыми другими заболеваниями в концентрации 0,015—0,06%. Острая токсичность препарата для теплокровных животных 5000—5500 мг/кг.

Для объяснения механизма фунгитоксичности *O,O*-диэтилфталимидотиофосфата Толкмит предполагает ацилирование им амидаз, нарушающее жизненно-важные обменные процессы грибной клетки.

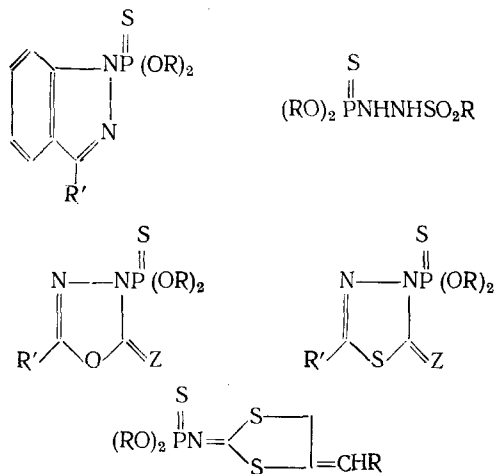


Высокая ацилирующая способность препарата Дауко 199 объясняет низкую антихолинэстеразную активность его.

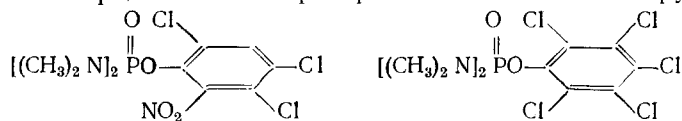
Для синтеза *O,O*-диэтилфталимидотиофосфата описаны несколько методов: взаимодействие фталилхлорида с *O,O*-диэтиламидотиофосфатом и триэтиламин, действие *O,O*-диэтилхлортиофосфата на фталимид калия и реакция фталевого ангидрида с анионом *O,O*-диэтиламидотиофосфата, полученным из соответствующего амида и гидроксида натрия в диметилформамиде <sup>219, 221, 225</sup>.

При изучении влияния химического строения аналогов препарата Дауко 199 на их биологическую активность показано, что введение заместителей в фенильное кольцо и гидрирование ароматического ядра уменьшает фунгитоксичность в 10—20 раз.

В ряду моноамидотионофосфатов и тионофосфонатов можно указать также на фунгицидность *O,O*-диэтилindaзолилтиофосфатов <sup>227, 228</sup>, *N*-диэтилтиофосфорил-*N'*-сульфонилгидразинов <sup>229</sup>, *N*-диалкилтиофосфориллоксадиазинов и триадиазинов <sup>230</sup>, 2-диалкилтиофосфорилимино-4-алкилен-1,3-дитиоланов <sup>231</sup>.

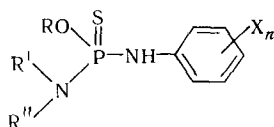


Среди диамидов фосфорной кислоты высокой фунгицидной активностью обладают *O*-арил-*N,N,N',N'*-тетраметилдиамидофосфаты, содержащие в арильном радикале электроотрицательные атомы и группы <sup>232-237</sup>.



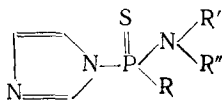
Эти два препарата проходят в настоящее время испытание в качестве экспериментальных фунгицидов. Первый из них разработан в Чехословацкой Социалистической Республике. Его токсичность для теплокровных 10 мг/кг при введении в желудок крысам. Второй препарат запатентован еще в 1962 г.<sup>236</sup>, но только на 5-й Британской конференции по инсектицидам и фунгицидам был сделан доклад о его полевых испытаниях<sup>237</sup>. Препараты эффективны в борьбе с мучнисторосыми грибами (*Erysiphe graminis* и *Erysiphe cichoracearum*) на ячмене и огурцах.

Мельников и Владимирова провели систематическое изучение фунгицидной активности эфиров N-арилдиамидотиофосфорной кислоты<sup>238, 239</sup>:



Введение метильной группы и атомов хлора в арильный радикал увеличивает фунгитоксичность препаратов; алкиловые эфиры активнее ариловых; N-алкиламидопроизводные более эффективны, чем диалкиламидопроизводные. O-этил-N-4-хлорфенил-N'-метиламидотиофосфат дал хорошие результаты в борьбе с пероноспорозом табака и фузариозным увяданием кормовых бобов<sup>238</sup>.

Высокой фунгицидной активностью обладают имидазолиламидотиофосфаты и тиофосфонаты<sup>220, 230-246</sup>:



При изучении биологической активности этой группы препаратов для борьбы с мучнистой росой огурцов и фитофторозом картофеля показано, что в тех случаях, когда R — планарный заместитель, например, фенил, фунгитоксичность соединений максимальна. Производные O-этил-, O-арилтиофосфорной кислот, а также циклогексилтиофосфоновой кислоты менее эффективны<sup>220, 246</sup>. Влияние полярности и стерических факторов заместителя при атоме фосфора на фунгицидную активность имидазолиламидотиофосфатов имеет более сложный характер, чем для холинэргических препаратов.

Интересно отметить, что токсичность оптических изомеров имидазолил-N,N-диэтиламидофенилтиофосфоната для *Phytophthora infestans* не зависит от знака вращения изомера, в то время как токсичность l-изомера для белых мышей в 2 раза выше, чем d-изомера, 147 и 316 мг/кг соответственно<sup>241</sup>.

По-видимому, механизм фунгитоксичности связан с разрывом связи P—N, отщеплением имидазольного остатка и включением его в обменные процессы гриба<sup>244</sup>.

В качестве фунгицидов предложены также 2-арилокси-2-тиобенз-1,2,3-диазафосфолины, O-арил-N-ацилдиамидотиофосфаты<sup>247</sup>, S-бензилдиамидотиофосфаты<sup>248</sup>, 3-[O-алкил-N-алкиламиидотиофосфорил]-5-алкокси-1,3,4-тиадиазолопы-5<sup>249</sup> и 1-(O-алкил-N,N-диалкиламиидотиофосфорил)имидазолидинтионы-2<sup>250</sup>.

О фунгитоксическом действии диамидов дитиофосфорной кислоты имеются только отрывочные сведения. Фунгицидными свойствами обладают S-тиокарбамоил-N,N,N',N'-тетраалкилдиамидотиофосфаты<sup>251</sup> и 2-анилино-2-тио-3-фенил-4,5-бенз-1,3,2-тиазофосфоринон-6<sup>252</sup>.



8. Н. Н. Мельников, *Современные направления развития производства и применения пестицидов*, изд. ВИНТИ, М., 1970.
9. H. Jercher, *Ber.*, **76**, 600 (1943).
10. B. Mendel, D. Myers, J. Uylder, A. Ruya, W. Bruyn, *Brit. J. Pharm.*, **8**, 217 (1953).
11. D. Myers, A. Kemp, I. Tol, M. Longe, *Biochem. J.*, **65**, 232 (1957).
12. *Chem. Ind.*, **1969**, 785.
13. F. Scharpitz, H. Witte, *Chem. Technik*, **21**, 482 (1969).
14. *Japan Chem. Week*, **6** (291), 4 (1965).
15. H. Kleiner, *Ger. Offen* \* 1806707; *C. A.*, **73**, 35508 (1970).
16. H. J. Kleiner, *Ger. Offen* 1806705; *C. A.*, **73**, 45598 (1970).
17. A. Y. Garner, *Am. пат.* 3354166 (1967); *C. A.*, **68**, 105011 (1968).
18. J. Thiolliege, *Франц. пат.* 1529738 (1968); *C. A.*, **71**, 69668 (1969).
19. F. S. Wagner, *Пат. ЮАР* 2846 (1967); *C. A.*, **71**, 37904 (1970).
20. Японск. пат. 4116 (1966); *РЖХим.*, **1968**, 16Н656.
21. Японск. пат. 7358 (1968); *РЖХим.*, **1970**, 4Н672.
22. Японск. пат. 17799 (1965); *РЖХим.*, **1967**, 19Н470.
23. Японск. пат. 9479 (1967); *РЖХим.*, **1968**, 14Н705.
24. Японск. пат. 4575 (1966); *РЖХим.*, **1968**, 1Н661.
25. H. G. Virum, C. N. Matthews, *Am. пат.* 3445570 (1969); *C. A.*, **71**, 37898 (1970).
26. A. Tzschach, E. Reiss, P. Held, W. Bollmann, *Пат. ГДР* 63490 (1968); *C. A.*, **70**, 68521 (1969).
27. Японск. пат. 18876 (1965); *РЖХим.*, **1968**, 1М610.
28. H. F. Wilson, C. E. Glassik, *Am. пат.* 3235592 (1966); *РЖХим.*, **1967**, 14Н588.
29. H. F. Wilson, R. L. Skiles, *Am. пат.* 3271244 (1966); *C. A.*, **66**, 2322 (1967).
30. Н. Н. Тутурина, Кандид. диссерт. МИТХТ им. М. В. Ломоносова, М., 1968.
31. H. F. Wilson, R. L. Skiles, *Бельг. пат.* 671026 (1966); *C. A.*, **67**, 81799 (1967).
32. D. A. Tomalia, *Am. пат.* 3471544 (1969); *C. A.*, **71**, 124644 (1969).
33. Японск. пат. 18439 (1965); *РЖХим.*, **1968**, 16Н661.
34. H. Cierpka, *Ger. Offen*, 1812849; *C. A.*, **73**, 44890 (1970).
35. H. Cierpka, *Швейц. пат.* 503766 (1971); *РЖХим.*, **1971**, 18Н673.
36. S. Minami, T. Yamamoto, M. Shimizu, Y. Tokase, *Ger. Offen* 1804300; *C. A.*, **71**, 81201 (1969).
37. A. T. Guttman, E. Jungermann, W. M. Linfield, *Am. пат.* 3506579 (1970); *C. A.*, **73**, 14993 (1970).
38. B. G. Christensen, W. J. Leanza, *Франц. пат.* 1573919 (1969); *C. A.*, **73**, 35513 (1970).
39. A. D. Fontoy, K. H. Rattenbury, *Франц. пат.* 1542331 (1968); *C. A.*, **71**, 81518 (1969).
40. R. A. Firestone, *Ger. Offen* 1924260; *C. A.*, **72**, 90622 (1970).
41. R. A. Firestone, *Ger. Offen* 1924083; *C. A.*, **72**, 90621 (1970).
42. B. G. Christensen, W. J. Leanza, *Ger. Offen* 1924117; *C. A.*, **73**, 25662 (1970).
43. B. G. Christensen, R. A. Firestone, *Ger. Offen* 1924264; *C. A.*, **73**, 25666 (1970).
44. B. G. Christensen, W. Leanza, *Ger. Offen* 1924117; *C. A.*, **73**, 25663 (1970).
45. B. G. Christensen, R. A. Firestone, *Ger. Offen* 1805677; *C. A.*, **73**, 35515 (1970).
46. B. G. Christensen, R. A. Firestone, *Ger. Offen* 1924264; *C. A.*, **73**, 25666 (1970).
47. R. A. Firestone, *Ger. Offen* 1924093; *C. A.*, **72**, 132971 (1969).
48. R. A. Firestone, *Ger. Offen* 2003823; *C. A.*, **73**, 99044 (1970).
49. B. G. Christensen, D. Lovji, *Ger. Offen* 2002415; *C. A.*, **75**, 77031 (1971).
50. E. F. Schoenewaldt, *Ger. Offen* 1924156; *C. A.*, **73**, 88020 (1970).
51. B. G. Christensen, M. W. Fordice, D. B. R. Johnston, *Ger. Offen* 1805686; *C. A.*, **73**, 56232 (1970).
52. M. Sletzing, S. Karady, *Ger. Offen* 1924155; *C. A.*, **73**, 4026 (1970).
53. B. G. Christensen, *Ger. Offen* 1805685; *C. A.*, **73**, 25658 (1970).
54. Ch. F. Baranauskas, A. W. Frank, *Am. пат.* 3349151 (1967); *C. A.*, **68**, 3908 (1968).
55. W. Sirenberg, R. Coelln, *Пат. ФРГ* 1263748 (1968); *C. A.*, **68**, 114063 (1968).
56. E. Beriger, *Швейц. пат.* 497843 (1970); *РЖХим.*, **1971**, 12Н532.
57. K. Szabo, *Am. пат.* 3288889 (1966); *РЖХим.*, **1968**, 8Н691.
58. M. M. Turner, M. Silverman, *Am. пат.* 3278648 (1966); *РЖХим.*, **1968**, 12Н671.
59. Японск. пат. 5120 (1966); *РЖХим.*, **1968**, 19Н466.
60. R. Ismail, *Франц. пат.* 2000721 (1969); *C. A.*, **72**, 78653 (1970).
61. S. Kishino, *Ger. Offen* 2101149; *C. A.*, **75**, 88303 (1971).
62. H. A. Kaufman, R. P. Napier, S. T. D. Gough, *Am. пат.* 3469004 (1969); *C. A.*, **72**, 3260 (1970).

\* Патентная выкладка ФРГ.

63. E. J. Glawkowski, M. Sletzinger, Ger. Offen 1924027; С. А., 73, 25659 (1970).
64. N. G. Steinberg, Ger. Offen 1924150; С. А., 73, 25661 (1970).
65. Р. А. Файрстоун, Пат. СССР 306629; Бюлл. изобр., 1971, № 19.
66. Японск. пат. 7080 (1970); РЖХим., 1971, 12Н558.
67. Японск. пат. 16202 (1970); РЖХим., 1971, 15Н672.
68. Японск. пат. 16919 (1971); РЖХим., 1972, 1Н439.
69. Т. И. Черепенко, Л. С. Лобода, Н. Д. Боднарчук, Б. Б. Гавриленко, В. В. Маловик, Г. И. Деркач, В кн. Физиологическая активность вещества, «Наукова думка», Киев, 1971, стр. 59.
70. Н. Ulrich, Ам. пат. 3413382 (1968); С. А., 70, 58015 (1969).
71. J. J. Kohler, Ам. пат. 3401214 (1968); С. А., 69, 106869 (1968).
72. К. R. Appel, R. Sehning, Ger. Offen 1912280; С. А., 72, 32021 (1970).
73. R. Sehning, Ger. Offen 1925113; С. А., 72, 79224 (1970).
74. Японск. пат. 5039 (1968); РЖХим., 1969, 4Н674.
75. Японск. пат. 27358 (1968); РЖХим., 1970, 1Н723.
76. А. D. Gutnau, Пат. ЮАР, 3662 (1968); С. А., 71, 30236 (1969).
77. Японск. пат. 4160 (1967); РЖХим., 1968, 12Н666.
78. Японск. пат. 14837 (1968); РЖХим., 1969, 6Н697.
79. R. Sehning, Ger. Offen 1816093; С. А., 73, 45596 (1970).
80. Австр. пат. 283050 (1968); РЖХим., 1971, 5Н648.
81. R. F. W. Raetz, Ам. пат. 3355522 (1967); С. А., 68, 39660 (1968).
82. Японск. пат. 7879 (1966); РЖХим., 1967, 2Н752.
83. Н. Siegrka, Франц. пат. 1527848 (1968); С. А., 71, 21863 (1969).
84. К. Kodajashi и др., Vochu-Kagaku (Scientific Pest Control), 34, 169 (1939).
85. А. D. Bliss, R. F. W. Raetz, Ам. пат. 3355523 (1967); С. А., 68, 39656 (1968).
86. В. К. Snell, S. P. Sharpe, Англ. пат. 1205000 (1970); С. А., 74, 52482 (1971).
87. S. P. Sharpe, В. К. Snell, Англ. пат. 1204552 (1970); С. А., 74, 22875 (1971).
88. Т. M. Smith, Meded. Rijksfac. Landbouwwetensch., Gent, 34, 763 (1969).
89. Японск. пат. 27354 (1968); РЖХим., 1970, 1Н720.
90. Японск. пат. 27355 (1968); РЖХим., 1970, 1Н721.
91. Японск. пат. 11315 (1968); РЖХим., 1968, 11Н625.
92. Японск. пат. 12586 (1968); С. А., 70, 11350 (1969).
93. G. Schrader, H. Scheinpfug, Пат. ФРГ 1239296 (1967); С. А., 67, 21668 (1967).
94. Японск. пат. 26319 (1970); РЖХим., 1971, 18Н674.
95. R. Söller, H. Scheinpfug, Пат. ФРГ 1250429 (1968); РЖХим., 1969, 10Н637.
96. Японск. пат. 27359 (1968); РЖХим., 1970, 1Н724.
97. Японск. пат. 15600 (1966); РЖХим., 1968, 12Н662.
98. Японск. пат. 13480 (1966); РЖХим., 1968, 2Н668.
99. К. Kado, J. Synthet. Org. Chem. Japan, 29, 197 (1971).
100. J. Drabek, J. Демецько, А. Kralovicova, Пат. ЧССР 129181 (1968); С. А., 71, 21195 (1969).
101. N. Shindo, L. Ura, M. Morigi, Ам. пат. 3443011 (1969); С. А., 71, 39161 (1969).
102. М. Kado, Т. Maeda, E. Yoshinaga, Ам. пат. 3553323 (1971); РЖХим., 1971, 18Н670.
103. Японск. пат. 27357 (1968); РЖХим., 1970, 1Н722.
104. Японск. пат. 9279 (1967); РЖХим., 1968, 14Н704.
105. Японск. пат. 20600 (1968); РЖХим., 1969, 13Н712.
106. Японск. пат. 29497 (1970); С. А., 74, 13267 (1971).
107. Японск. пат. 16480 (1968); РЖХим., 1969, 13Н711.
108. Японск. пат. 3772 (1970); С. А., 73, 25664 (1970).
109. Японск. пат. 305 (1966).
110. Японск. пат. 8717 (1967); РЖХим., 1968, 12Н667.
111. Japan Chem. Quart., 3, 57 (1967).
112. Японск. пат. 20120 (1966); РЖХим., 1968, 7Н645.
113. Японск. пат. 15839 (1966); РЖХим., 1968, 5Н792.
114. Японск. пат. 17480 (1966); РЖХим., 1968, 14Н703.
115. Франц. пат. 1572192 (1969); С. А., 72, 121006 (1970).
116. К. Kakiki, Т. Maeda, Н. Abe, Т. Misato, J. Agric. Chem. Soc. Japan, 43, 37 (1969).
117. А. Allais, P. Girault, Франц. пат. 154675 (1968); С. А., 71, 60693 (1969).
118. Т. Maeda, Н. Abe, К. Kakiki, Т. Misato, Agric. Biol. Chem., 34, 700 (1970).
119. М. Kado, E. Yoshinaga, В кн. Residue Reviews. Vol. 25. Berlin — Heidelberg — N. Y., Springer — Verlag, 1969, стр. 74.
120. М. И. Кабачник, Н. И. Курочкин, Т. А. Мاستрюкова, С. Т. Иоффе, Е. М. Попов, Н. П. Родионова, ДАН, 104, 861 (1955).
121. М. И. Кабачник, Т. А. Мастрюкова, Н. И. Курочкин, Изв. АН СССР, ОХН, 1956, 193.

122. M. Kado, T. Maeda, E. Yoshinaga, T. Kanazawa, Res. and Develop. Japan. Awarded Okochi Mem. Prize, **1970**, 49.
123. Японск. пат. 18543 (1968); С. А., **70**, 68505 (1969).
124. Японск. пат., 37799 (1970); РЖХим., **1971**, 18Н671.
125. Н. К. Близнюк, З. Н. Кваша, Авт. свидет. СССР 25675; Бюлл. изобр., **1969**, № 35.
126. Японск. пат. 30718 (1971); РЖХим., **1972**, 12Н488.
127. Японск. пат. 2039 (1971); РЖХим., **1972**, 1Н462.
128. P. C. Aichenegg, L. E. Gillet. Ам. пат. 3454679 (1969); С. А., **71**, 90816 (1969).
129. M. Aya, S. Kishino, J. Yamada, N. Fukazawa, K. Shiokawa, Ger. Offen 2022524; С. А., **74**, 4361 (1971).
130. S. Kishino, Ger. Offen 2101687; С. А., **75**, 140479 (1971).
131. S. Kishino, Ger. Offen 2100221; С. А., **75**, 140525 (1971).
132. Японск. пат. 14759 (1971); РЖХим., **1972**.
133. Японск. пат. 3120 (1967); РЖХим., **1968**, 16Н660.
134. Франц. пат. 1558607 (1968); С. А., **72**, 90620 (1970).
135. Японск. пат. 25597 (1968); РЖХим., **1969**, 23Н628.
136. Ам. пат. 3201441 (1965); С. А., **64**, 756 (1966).
137. H. Hoffmann, H. Scheinpflug, Пат. ЮАР 2053 (1968); С. А., **70**, 87308 (1969).
138. Японск. пат. 30315 (1971); РЖХим., **1972**, 12Н486.
139. Японск. пат. 7959 (1971); РЖХим., **1971**, 24Н703.
140. Франц. пат. 1570778 (1969); С. А., **72**, 132285 (1970).
141. H. F. Jung, H. Scheinpflug, Пат. ФРГ 1288843 (1969); РЖХим., **1970**, 17Н621.
142. Японск. пат. 11301 (1970); РЖХим., **1972**, 6Н621.
143. Японск. пат. 35399 (1971); РЖХим., **1972**, 12Н489.
144. Японск. пат. 12229 (1970); С. А., **73**, 45116 (1970).
145. G. Schrader, H. Scheinpflug, Англ. пат. 1115549 (1968); С. А., **69**, 58940 (1968).
146. R. V. Fearing, M. B. McClellan, Ам. пат. 3391230 (1968); С. А., **69**, 51579 (1968).
147. R. V. Fearing, M. B. McClellan, Ам. пат. 3439092 (1969); РЖХим., **1970**, 10Н655.
148. Японск. пат. 11559 (1966); РЖХим., **1968**, 7Н696.
149. Японск. пат. 25596 (1968); РЖХим., **1969**, 23Н627.
150. Японск. пат. 16238 (1970); РЖХим., **1971**, 12Н555.
151. Р. С. Соيفер, Канд. диссерт. МИТХТ им. М. В. Ломоносова М., 1971.
152. J. Kreuzer, S. B. Richter, Ам. пат. 3595945 (1971); С. А., **75**, 98336 (1971).
153. N. Muramoto, K. Fujimoto, Y. Okino, Англ. пат. 1123455 (1968); РЖХим., **1969**, 10Н638.
154. V. Bähler, R. Zimmermann, I. Reese, Пат. ФРГ 1125929 (1962); РЖХим., **1964**, 17Н427.
155. A. A. Oswald, Ger. Offen 1953370; С. А., **73**, 77388 (1971).
156. Японск. пат. 318 (1965); РЖХим., **1970**, 2Н761.
157. Японск. пат. 9199 (1966); РЖХим., **1968**, 12Н663.
158. Н. Н. Мельников, Н. А. Поповкина, И. Л. Владимирова, Авт. свид. СССР 281464; Бюлл. изобр., **1970**, № 24.
159. Н. К. Близнюк, Г. С. Левская, Е. Н. Матюхина, П. С. Хохлов, Авт. свидет. СССР 210150; Бюлл. изобр., **1968**, № 6.
160. Японск. пат. 7355 (1968); РЖХим., **1970**, 4Н671.
161. G. Lamb, Ам. пат. 3448191 (1969); С. А., **71**, 42951 (1969).
162. Японск. пат. 3583 (1969); С. А., **70**, 87274 (1969).
163. Англ. пат. 1223820 (1971); РЖХим., **1971**, 19Н736.
164. G. Schrader, H. Scheinpflug, Пат. ФРГ 1300935 (1969); С. А., **71**, 101538 (1969).
165. Японск. пат. 6818 (1969); С. А., **71**, 12804 (1969).
166. SEER, Chem. Econ. a. Engng Rev., 1, No. 2, 62 (1969).
167. Japan Chem. Quart., 4, No. 4, 73 (1968).
168. H. Hoffmann, H. Scheinpflug, Т. Куме, К. Jasui, Пат. ЮАР 4160 (1969); С. А., **73**, 45103 (1970).
169. K. Vogeler, Pflanzenschutz-Nachr. «Bayer», 21, 317 (1968).
170. Франц. пат. 1560374 (1969); С. А., **72**, 90043 (1970).
171. Японск. пат. 27353 (1968); РЖХим., **1970**, 1Н719.
172. Японск. пат. 29877 (1969); РЖХим., **1970**, 20Н590.
173. Японск. пат. 12760 (1969); РЖХим., **1970**, 10Н656.
174. Японск. пат. 18543 (1968); С. А., **70**, 68505 (1969).
175. Японск. пат. 27021 (1972); РЖХим., **1973**, 11Н563.

176. Японск. пат. 10200 (1971); РЖХим., 1972, 1Н438.
177. Neth. Appl. \* 6611860; С. А., 68, 42297 (1968).
178. Н. Hoffman, Н. Scheinpflug, Т. Kume, К. Yasui, Пат. ЮАР 4160 (1969); С. А., 73, 45103 (1970).
179. Н. Hoffman, Н. Scheinpflug, Т. Kume, Ger. Offen 1930264; С. А., 73, 35035 (1970).
180. S. Kishino, S. Uchihira, Y. Kurahashi, Т. Kume, Ger. Offen 1955897; С. А., 73, 55019 (1970).
181. E. Berger, Швейц. пат. 506948 (1971); РЖХим., 1972, 1Н440.
182. Японск. пат. 18880 (1965); РЖХим., 1968, 1Н664.
183. Японск. пат. 1640 (1966); РЖХим., 1967, 20Н473.
184. E. Regel, М. F. Botts, Ам. пат. 3502771 (1970); С. А., 73, 24903 (1970).
185. Н. Schloer, Н. Hoffmann, E. Regel, Н. Scheinpflug, Der. Offen 1922928; С. А., 74, 42140 (1971).
186. Р. С. Aichenegg, Ам. пат. 3463836 (1969); С. А., 71, 123551 (1969).
187. Я. А. Мандельбаум, Р. С. Соيفер, Л. Г. Федосеенко, Н. М. Голышин, Н. Н. Мельников, Авт. свид. СССР 243998; Бюлл. изобр., 1971, № 26.
188. Р. С. Соифер, Кандид. диссерт. МХТИ им. М. В. Ломоносова, М., 1970.
189. Я. А. Мандельбаум, Р. С. Соифер, Н. Н. Мельников, Л. Г. Федосеенко, С. А. Семенова, Химия в с/х, 5, 516 (1967).
190. Я. А. Мандельбаум, Р. С. Соифер, Е. И. Андреева, Т. С. Пронченко, Авт. свид. СССР 219950; Бюлл. изобр., 1970, № 18.
191. Н. К. Близнюк, Н. Ф. Савенков, П. С. Хохлов, Авт. свид. СССР 209456; Бюлл. изобр., 1968, № 5.
192. G. Lamb, Ам. пат. 3448191 (1969); С. А., 71, 49251 (1969).
193. И. Л. Владимирова, А. Ф. Грапов, Я. А. Мандельбаум, Н. Н. Мельников, В кн. Химия и применение фосфорорганических соединений. Тр. III конф. «Наука», М., 1972, стр. 849.
194. I. Pastorek, К. I. Drabek, S. Truchlik, Пат. ЧССР 121696 (1967); С. А., 68, 104734 (1968).
195. E. H. Blair, I. L. Wasko, Ам. пат. 3281504 (1966); РЖХим., 1968, 9Н654.
196. Японск. пат. 12398 (1965); РЖХим., 1968, 6Н771.
197. Японск. пат. 4440 (1969); РЖХим., 1970, 1Н768.
198. Японск. пат. 5878 (1967); РЖХим., 1969, 4Н673.
199. Р. А. Wiesbоек, Франц. пат. 1485965 (1967); С. А., 69, 19302 (1968).
200. Л. В. Нифантьева, Н. Н. Мельников, Г. Н. Деркач, Е. Г. Губницкая, К. Д. Швецова-Шиловская, Авт. свидет. СССР 223812; Бюлл. изобр., 1968, № 25.
201. В. А. Ekstrom, В. О. Н. Sjoberg, Англ. пат. 1184665 (1970); С. А., 73, 25452 (1971).
202. D. Pillou, J. Ducret, Ger. Offen 2008001; С. А., 73, 98376 (1971).
203. Японск. пат. 12799 (1967); РЖХим., 1968, 12Н664.
204. А. Т. Guttmann, E. Jungermann, W. M. Linfield, Ам. пат. 3432547 (1969); С. А., 71, 22186 (1969).
205. Японск. пат. 9840 (1971); РЖХим., 1972, 1Н437.
206. Пат. ЮАР 526 (1968); С. А., 72, 2551 (1970).
207. Франц. пат. 1522270 (1968); РЖХим., 1969, 10Н591.
208. Б. Е. Билич, С. С. Дьяченко, А. А. Коваль, В. П. Рудаковский, В кн. «Физиологическая активность вещества», вып. 2. «Наукова думка», Киев, 1969, стр. 26.
209. Японск. пат. 16078 (1968); РЖХим., 1968, 14Н719.
210. Японск. пат. 4341 (1968); РЖХим., 1969, 6Н629.
211. Японск. пат. 17399 (1966); РЖХим., 1970, 14Н731.
212. Японск. пат. 4798 (1966); РЖХим., 1967, 23Н644.
213. Японск. пат. 5746 (1968); С. А., 69, 96870 (1968).
214. Р. S. Magee, L. E. Stevick, Ам. пат. 3527847 (1970); Ам. пат. РЖХим., 1971, 10Н600.
215. Neth. Appl. 6501006; С. А., 64, 6560 (1966).
216. Японск. пат. 16114 (1971); РЖХим., 1972, 1Н414.
217. Н. Tolkmith, Nature, 211, 522 (1966).
218. Н. Tolkmith, Н. О. Senkbeil, D. R. Mussell, Science, 155, 85 (1967).
219. D. W. Osborn, Н. О. Senkbeil, I. L. Wasko, J. Org. Chem., 31, 192 (1966).
220. Н. Tolkmith, D. R. Mussell, World Review of Pest Control, 7, No. 3, 74 (1967).
221. Н. Tolkmith, Н. О. Senkbeil, Швейц. пат. 474955 (1969).

---

\* Патентная выкладка, Голландия.



222. D. W. Osborn, Ам. пат. 3399213 (1968); С. А., 70, 87337 (1969).  
223. H. Tolkmith, H. O. Senkbeil, Ам. пат. 3336188 (1967); РЖХим., 1969, 7Н645.  
224. Neth. Appl., 6514464; С. А., 66, 38046 (1967).  
225. H. Tolkmith, H. O. Senkbeil, Бельг. пат. 661891 (1965); С. А., 64, 19489 (1966).  
226. H. Tolkmith, Ам. пат. 3301901 (1967); С. А., 66, 65388 (1967).  
227. M. Sauli, Англ. пат. 1259111 (1971); С. А., 73, 25291 (1972).  
228. M. Sauli, Ger. Offen 2003562; С. А., 73, 98942 (1970).  
229. В. И. Ломакина, М. В. Корноухова, Я. А. Мандельбаум, ЖОХ, 41, 1204 (1971).  
230. Neth. Appl. 6714053; С. А., 71, 81373 (1970).  
231. T. A. Lies, Ам. пат. 3449365 (1969); С. А., 71, 81331 (1970).  
232. J. Drabek, I. Pastorek, S. Jaraš, S. Gaheř, S. Priehradny, S. Misiĝa, I. Masĝo, V. Vatořa, Чехосл. пат. 124138 (1967); С. А., 69, 96227 (1968).  
233. J. Drabek, I. Pastorek, S. Truchlik, S. Misiĝa, S. Gaheř, Чехосл. пат. 121043 (1966); С. А., 68, 11947 (1968).  
234. V. Konečĝký, T. Sirořa, S. Truchlik, J. Demečĝko, Chem. Zvesti, 23, 696 (1968).  
235. J. Demečĝko, V. Konečĝký, Agrochemia, 10, No. 5, 127 (1970).  
236. C. I. Schoot, M. I. Koormans, B. G. van den Bos, Голл. пат. 100594 (1962); РЖХим., 1963, 13Н318.  
237. Н. Н. Мельников, Химия в с/х, 6, № 2, 71 (1968).  
238. В. И. Абеленцев, И. Л. Владимирова, Н. М. Голышин, Т. П. Крылова, Н. Н. Мельников, А. Ф. Прокофьева, Химия в с/х, 6, № 3, 30 (1968).  
239. Н. Н. Мельников, Е. И. Андреева, Т. П. Крылова, И. Л. Владимирова, Т. С. Пронченко, Авт. свидет. СССР 222373; Бюлл. изобр., 1968, № 23.  
240. Ам. пат. 343797 (1969); С. А., 70, 96628 (1969).  
241. H. Tolkmith, I. N. Seiber, P. B. Budde, D. R. Mussell, Science, 158, 1462 (1967).  
242. P. B. Budde, H. Tolkmith, Ам. пат. 3264179 (1966); С. А., 65, 15388 (1966).  
243. Neth. Appl. 6605822; С. А., 66, 94904 (1967).  
244. H. Tolkmith, P. B. Budde, D. R. Mussell, R. A. Nyquist, J. Med. Chem., 10, 1074 (1967).  
245. P. B. Budde, H. Tolkmith, Ам. пат. 3466369 (1969); С. А., 71, 124658 (1969).  
246. P. B. Budde, H. Tolkmith, Ам. пат. 3519639 (1970); С. А., 73, 56095 (1970).  
247. H. Tolkmith, Ам. пат. 3324204 (1967); С. А., 68, 59286 (1968).  
248. Японск. пат. 14838 (1968); РЖХим., 1969, 6Н696.  
249. Франц. пат. 1502477 (1967); С. А., 70, 4116 (1969).  
250. I. P. Leber, Швейц. пат. 439306 (1967); С. А., 69, 43913 (1968).  
251. I. P. Leber, K. Lutz, Швейц. пат. 429728 (1967); РЖХим., 1968, 11Н666.  
252. L. Legrand, Франц. пат. 1539834 (1968); С. А., 71, 91543 (1969).  
253. A. Tempel, J. Meltzer, B. G. van den Bos, Netherl. J. Plant. Pathol., 74, 133 (1968).  
254. З. Экштайн, Системные фунгициды, В кн. Новые пестициды. «Мир», М., 1970, стр. 76.  
255. H. G. O. Becker, T. Rothling, H. Lehmann, R. Kleiner, Пат. ГДР 77860 (1970); С. А., 76, 21954 (1972).  
256. C. A. I. Goring, R. L. Noveroske, Англ. пат. 1247286 (1971); РЖХим., 1972, 6Н616.  
257. М. В. Корноухова, В. И. Ломакина, Я. А. Мандельбаум, ЖОХ, 41, 2004 (1971).  
258. L. Maier, Англ. пат. 3532774 (1970); С. А., 74, 42490 (1971).  
259. J. J. Parras, E. Gancher, Ам. пат. 3394166 (1968); С. А., 69, 77484 (1968).  
260. D. W. Grisley, мл., Ам. пат. 3511912 (1970); С. А., 73, 34190 (1970).  
261. Японск. пат. 17200 (1968); РЖХим., 1969, 24С377.  
262. Франц. пат. 1493736 (1967); С. А., 69, 76883 (1968).  
263. C. D. Schmulback, Ам. пат. 3538155 (1970); С. А., 74, 23006 (1971).

Всес. научно-исслед. ин-т  
химических средств защиты растений