

корневых гнилей яблони.

Применение микробиологических препаратов в системах защиты яблони не только обеспечивает высокую эффективность защиты от экономически значимых возбудителей гриб-

ных заболеваний, но и позволяет снизить риск возникновения резистентности патогенов к препаратам химического синтеза, улучшить общее состояние деревьев после воздействия погодных стрессоров и экологическую ситуацию в целом.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Кузнецова, Т.Н. Биологические аспекты создания биопрепаратов на основе бактерий *Bacillus subtilis* и их использование в сельском хозяйстве / Т.Н. Кузнецова, В.И. Кузнецов // Системы высокоурожайного земледелия и биотехнологии как основа инновационной модернизации АПК в условиях климатических изменений (Мат-лы ме-ждунар.науч.-практ. конф.) – Уфа: НВП «БашИнком», ФГОУ ВПО Башкирский ГАУ, 2011.– С. 46-52.
2. Fuska J. Vermiculine, a new antiprotozoal antibiotic from *Penicillium vermiculatum* / J. Fuska, P. Nemec, I. Kuhr // J. Antibiotics. – 25 – 1979 – P. 208-211.
3. Fuska J. Vermistatin, an antibiotic with cytotoxic effects, produced from *Penicillium vermiculatum* / J. Fuska, A. Fuskova, P. Nemec // Biologia (Bratislava). – 34 – 1979 – P. 735-739.
4. Mizuno K. A new antibiotic Talaron / K. Mizuno, A. Yagi, M. Takada [et al.] // J. Antibiotics. – 27 – 1974 – P. 560-563.
5. Sekita K. Mycotoxin production by *Chaetomium* sp. and related fungi / K. Sekita, S. Yoshihara, S. Natori [et al.] // Canadian J. of Microbiology. – 1981 – 27 – P. 716-722.
6. Soitong K. Application of *Chaetomium* sp. (Ketomium) as a new broad spectrum biological fungicide for plant disease control / K. Soitong, S. Kanokmedhakul, V. Kukon-qviriyapa [et al.] // A review article Fungal Diversity. – 2001 – 7 – P. 1-15.
7. Udagawa S. The production of *Chaetomium globosum*, sterigmatocystin, O-methylsterigmatocystin and Chaetocin by *Chaetomium* sp. and related fungi / S. Udagawa, T. Muroi, H. Kurata [et al.] // Canadian J. of Microbiology. – 1979 – 25 – P. 170-177.

УЎТ: 582.28

ЎЗБЕКИСТОНДАГИ БУГДОЙДА УЧРАЙДИГАН ҚОРАКУЯ ВА ЗАНГ КАСАЛЛИКЛАРИ

Т.Н.Холмурадова, б.ф.н., катта илмий ходим, ЎзР ФА Ботаника институти,

М.М. Иминова, б.ф.н., катта илмий ходим, ЎзР ФА Ботаника институти,

Ш.А.Тешабоева, кичик илмий ходим, ЎзР ФА Ботаника институти,

И.Ю.Ўринбоев, Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий Университети 3-босқич таянч докторанти,

С.Ғ.Жўраев, кичик илмий ходим, ЎзР ФА Ботаника институти.

Аннотация. Мақолада бугдойнинг қорақуя ва занг касаллиги, уларнинг қўзғатувчиси, касалликнинг белгилари, тарқалиши бўйича маълумотлар келтирилган. Бугдойнинг қорақуя касаллигини қўзғатувчиси *Ustilago tritici* замбуруғи Бухоро вилояти, Вобкент тумани, Оғари қишлоғидаги бугдойзорда учради ва энг кўп *Triticum aestivum* L. (Poaceae) турини зарарлаганлиги аниқланди. Бугдойнинг занг касалликлари замбуруғли касалликлар орасида энг кўп зарар келтириши билан ажралиб туради. Ўзбекистон шароитида бугдой асосан сариқ занг (*Puccinia striiformis* West f. sp. *Tritisi et Henn*) касаллиги билан кўпроқ зарарланиши тўғрисида маълумотлар келтирилган.

Калит сўзлар: бугдой, қорақуя, занг, замбуруғ, касаллик, *Ustilago tritici*, *Puccinia striiformis*

Аннотация. В статье приведены сведения о головнёвых и ржавчинных заболеваниях, их возбудители, симптомах заболевания и распространении. *Ustilago tritici*, возбудитель головнёвый гриб пшеницы, был обнаружен на пшеничном поле Вобкентского района Бухарской области, причем наиболее пораженным видом оказался *Triticum aestivum* L. (Poaceae). Ржавчина пшеницы – одно из самых вредоносных грибковых заболеваний. В условиях Узбекистана имеются сведения, что пшеница больше всего повреждается желтой ржавчиной (*Puccinia striiformis* West f. sp. *Tritisi et Henn*).

Ключевые слова: пшеница, головнёвые грибы, ржавчина, гриб, болезнь, *Ustilago tritici*, *Puccinia striiformis*.

Abstract. The article provides information about smut and rust diseases, their causative agent, symptoms of the disease and distribution. *Ustilago tritici*, the causative agent of the smut fungus of wheat, was found in a wheat field in the Vobkent district of the Bukhara region, and the most affected species was *Triticum aestivum* L. (Poaceae). Wheat rust is one of the most harmful fungal diseases. In the conditions of Uzbekistan, there is information that wheat is most damaged by yellow rust (*Puccinia striiformis* West f. sp. *Tritisi et Henn*).

Keywords: wheat, smut fungi, rust, fungus, disease, *Ustilago tritici*, *Puccinia striiformis*.

Кириш. Қорақуя ва занг замбуруғлари асосан тирик ўсимликларнинг барги, дони, пояси ва бошқа генератив органларини зарарлайди [11].

Занг ва қорақуя касаллиги асосан, экинларда, жумладан, маккажўхори, арпа ва бугдой каби бир қатор донли ўсимлик турларида паразитлик қилувчи биотрофик организмлар ҳисобланади ва бу ўсимликларнинг ҳосилдорлигига салбий тасир кўрсатиб ҳосил миқдорини, сифатини, озуқабоплик

қийматини камайтиради [9].

Қорақуя касаллигини Basidiomycota бўлими, *Ustilaginomycetes* синфига мансуб бир нечта қорақуя замбуруғлар келтириб чиқаради [3].

Ўзбекистонда қорақуя замбуруғларининг 5 оила, 52 тур-кумга мансуб 46 та тури учраши ҳақида маълумотлар келтирилган [7]. Айниқса, бу замбуруғлар Poaceae, Polygonaceae, Asteraceae, Liliaceae, Caryophyllaceae каби юксак ўсимлик

оилаларида кенг тарқалган бўлиб, ушбу гуруҳ замбуруғларига кировчи *Ustilago* туркуми турлари кенг тарқалган. Ўзбекистонда *Ustilago* туркум турлари ҳақидаги маълумотларни кўпгина олимларни ишларида кўриш мумкин [5, 6, 8, 9, 10].

Буғдойнинг занг касалликлари замбуруғли касалликлар орасида энг кўп зарар келтириши билан ажралиб туради. Ўзбекистон шароитида буғдой ўсимлиги асосан сариқ занг (*Puccinia striiformis* West f. sp. *Tritici* et Henn) касаллиги билан кўпроқ зарарланади [6].

Тадқиқот материаллари ва усуллари. Микологик тадқиқотларимиз Бухоро ва Наманган вилоятларининг экин майдонларида олиб борилди. Тадқиқотимиз давомида, йиғилган гербарий намуналари териб олинган ҳудуд ва терилган вақти белгилаб борилди. Занг ва қоракуя замбуруғларини тур таркибини аниқлашда, аниқлагичлар ва илмий мақолалардан фойдаланилди. Зарарланган ўсимликларнинг гербарийлари ЎзР ФА Ботаника институтининг Микология ва альгология лабораториясида таҳлил қилинди. Шунингдек, Тошкент микология гербарийси (TASM) фондида сақланаётган гербарий материаллари ҳам ўрганилди. Замбуруғ турларини идентификация қилишда ва морфологик белгиларини ўрганишда Moticam-5 N-300M, Kern Optics OBN-132 микроскопларидан ва бошқа лаборатория жихозларидан фойдаланилди.

Уларни тур ва туркумларга ажратишда чоп этилган адабиётлар ва аниқлагичларидан фойдаланилди. Шунингдек, замбуруғларнинг замонавий номенклатураси www.indexfungorum.org, www.mycobank.org асосида берилди.

Олинган натижалар ва уларнинг таҳлили. Айнан, Бухоро вилоятида *Ustilago* туркуми турлари ҳақидаги дастлабки маълумотлар Н.И. Гапоненконинг [1] илмий ишларида келтирилган. Ю.Ш. Фафоровнинг илмий тадқиқотларида келтирилган [10]. Бундан ташқари, Бухоро вилоятида олиб борилган тадқиқотларимиз натижасида Вобкент туманида ҳам қоракуя замбуруғи турлари кузатилди. Аммо адабиёт манбалари, ҳамда Тошкент микология гербарийси (TASM) фондида сақланаётган намуналари кўриб чиқиш натижасида шу нарса маълум бўлдики, Бухоро вилоятида *Ustilago* турлари тўғрисидаги маълумотлар камлиги, шунингдек, юксак ўсимликларда касаллик келтириб чиқарувчи турларнинг таксономик таркиби ва тарқалиши бўйича илмий маълумотларнинг етарли даражада эмаслигини эътиборга олиб, ушбу туркум турлари устида илмий ишлар олиб борилди.

Бухоро ва Наманган вилоятларида учраган *Ustilago* турларининг конспекти

1. *Ustilago tritici* [Bjerk.] Rostr. - *Triticum aestivum* L. (Poaceae), Бухоро вилояти, Конимех тумани, 27.VI.1936, 19.VI.1958, 10.VI.1959, Наманган вилояти, Пахтакўл, 23.VI.1925 (Рамазанова, 1987), Наманган вилояти, Учқўрғон тумани, Катта Фарғона каналининг бош тўғони атрофидаги ҳовлидан 13.05.2000; Қўғай қишлоғи, Чортоқ тумани, Пешқўрғон қишлоғи, 11.05.2000; Уйчи тумани, Қизилровот қишлоғи, 12.05.2000, (Фафоров, 2005). Бухоро вилояти, Вобкент тумани, Қалаш маҳалласи Оғари қишлоғи, Нажимов Нормурод томорқаси ёнида жойлашган буғдойзор, 22.05.2022, (Холмуродова Т.Н.). Пешку тумани, Ибн Сино МФЙ, 23.05.2022, (Сафаров Ф.)

Бизнинг тадқиқотларимиз давомида буғдойнинг қоракуя касаллиги Бухоро вилояти, Вобкент тумани, Қалаш маҳалласи Оғари қишлоғи, Нажимов Нормурод томорқаси ёнида жойлашган буғдойзорда учради ва энг кўп *Triticum aestivum* L. (Poaceae) турини зарарлаганлиги аниқланди.

Касаллик қўзғатувчиси: *Ustilago tritici* (Bjerk.) Rostr

Касалликнинг белгилари: Қора куя касаллиги асосан буғдойнинг бошоғини зарарлайди. Касалланган ўсимликнинг бошоғи барг қўлтиғидан чиқишидан олдин зарарланиб, буғдой қипиғи ривожланишдан орқада қолади. Гулнинг тугунча қисми чанг ҳосил қиладиган донга айланади. Бу замбуруғ фақат буғдойга мослашган паразит бўлиб, ўсимликни гуллаш даврида касаллантиради. Ҳосил бўлган споралар шамол ёрдамида тарқалиб соғлом ўсимликнинг гул тугунчасига кириб боради. Бундай донлар яхши ривожланиб эндосперм қалпоқча ҳосил қиладди. Касалланган уруғлар келгуси йилда экилганда спорадан ҳосил бўлган мицелей поя бўйлаб кўтарилиб, кўп миқдорда спора ҳосил қиладди. Шундай қилиб касаллик иккита вегетация даврида намоён бўлади. Биринчи йил уруғнинг зарарланиши ҳосил бўлса, иккинчи йил у спора (чангни) ҳосил қиладди. Юқори намлик ва юқори ҳарорат (18-24 °C) ўсимликнинг гуллаш даврида юзага келиши касалликнинг тарқалишига кенг имконият беради. Уруғнинг униш давридаги паст ҳарорат, майсанинг униш давридан бошоқ ҳосил қилгунча бўлган қурғоқчилик ҳам унинг кенг тарқалишига сабаб бўлади (1-расм).



1-расм. Қоракуя касаллиги билан зарарланган буғдой

Ўзбекистонда олиб борилган илмий адабиётлар ва дала тадқиқотларимиз давомида йиғилган намуналари таксономик таҳлил қилиш ҳамда Тошкент микология гербарийси (TASM) фондида сақланаётган *Puccinia* туркуми турлари билан зарарланган *Triticum* туркуми намуналарини морфологик қайта текшириш натижасида, Ўзбекистонда тарқалган *Triticum* туркумининг 4 турида, 3 та *Puccinia*: *P. graminis*, *P. striiformis* va *P. triticea* турларининг учраши аниқланди. *Puccinia* турларини *Triticum* туркуми ўсимликларида тарқалиши таҳлил қилинганда Ўзбекистонда *P. graminis* тури: *T. Aestivum* L., *T. compactum* L. ва *T. durum* L. турларида аксинча *P. striiformis* тури эса фақатгина *T. aestivum* L. турига *uchrash* aniqlandi.

Сариқ занг касаллигининг зарари қўнғир занг касаллигига нисбатан кўп учрайди. Чунки патоген ўсимлик ўсув даврининг дастлабки фазаларида пайдо бўлиб, ўсимликнинг деярли барча вегетатив органлари, ҳатто бошоқ қилтиқларини ҳам зарарлайди. Сариқ занг касаллиги билан зарарланган ўсимликларда ассимиляция фаолияти пасайиб кетади, транспирация ва нафас олиш кучайиши билан бирга бошқа физиологик ва биохимик жараёнларнинг бузилиши кузатилади. Буларнинг ҳаммаси ўсимликни кучсизлантириб, пуч дон ҳосил бўлишига олиб келади. Натижада 1000 дон дон вази камаяди, ҳосилдорлик пасайиб, сифатсиз дон ҳосил бўлади [5].

Сариқ занг касаллиги дон тўлиш даврида тушса, 5-10 фоиздан 30-35 фоизгача ҳосилни нобуд қиладди. Буғдой барг чиқариш даврида (бошоқ чиқариш арафаси) сариқ занг билан 50-60% зарарланса, дон ҳосили 45-50% йўқотилади.

Сариқ занг касаллиги споралари ҳаво ҳарорати 0°C бўлиши билан ўсимлик танасида ривожлана бошлайди, унинг авж олиб кўпайиши учун энг қулай ҳарорат +12..+23°C даража ҳисобланади.

Касаллик белгилари аввал бошоқли бегона ўтлар ва бошоқли экинлар баргларида узун, қатор-қатор жойлашган, аниқ кўринишдаги сариқ ёстиқчалар ҳосил қилиб пайдо бўлади. Аста-секин занг касаллиги бутун барг юзасини қоплайди. Баргдаги модда алмашинуви бузилиб, озуқа ҳосил бўлиши кескин камайиб, бошоқдаги дони тўлмай қолишига олиб келади.

Буғдой гуллаш даврида 40-80% қўнғир занг билан касалланса, 25-30%, бошоқ чиқариш даврида тушса 40-50% ҳосил йўқотилади. Ҳаво ҳарорати +2°C даражадан бошлаб буғдой ўсимлиги танасида қўнғир занг касаллиги ривожлана бошлайди. Агар ҳаво ҳарорати 15-23°C даража, нисбий намлиги 65-70% бўлса, касаллик ривожланиши учун энг қулай ҳисобланади (2-расм).



2-расм. Сариқ ва қўнғир занг касаллиги билан зарарланган буғдой

Касаллик белгилари ёввойи сули, буғдойик, райграс каби бегона ўтлар ва ғалла экинлари баргларида думалоқ, сарғиш-қўнғир, чангли ёстиқчалар ҳосил қилиб пайдо бўлади. Шу ёстиқчалар ичида ривожланган споралар бошқа барглар ва ўсимликларга шамол, техника ва бошқалар ёрдамида ўтади ва об-ҳаво қулай бўлса, бошқа барглар ва ўсимликларга, далаларга кенг тарқалади.

Triticum turkumida tarqalgan Puccinia turplarining konsepti

Puccinia graminis Pers.

Тарқалиши: *Triticum aestivum* subsp. *aestivum* [= *Triticum asiaticum* Kudr.] – Наманган вилояти, Учқўрғон тумани, Қўғай қишлоғи, 13.05.2000 [4]. Самарқанд вилояти: 07.08.1958 [14], Жиззах вилояти, Ғалла орол тумани, 3-совхоз, 14.08.1958 [14].

Triticum aestivum L. – Самарқанд вилояти, 01.07.1955 [14], *Triticum compactum* L. [*Triticum aestivum* subsp. *compactum* (Host) H.Messik.] – Самарқанд вилояти, 07.08.1955 [14]. *Triticum durum* L. [= *Triticum turgidum* subsp. *durum* (Desf.) Husn.] – Самарқанд вилояти, пастдарғом тумани 01.08.1958 [14].

Puccinia striiformis Westend.

Тарқалиши: *Triticum aestivum* L. [= *Triticum vulgare* Vill.] – Наманган вилояти, Учқўрғон тумани, 13.05.2000 [4]. Мингбулоқ тумани, 20.05.2023.

Puccinia triticina Eriks.

Тарқалиши: *Triticum aestivum* subsp. *aestivum* [= *Triticum asiaticum* Kudr.] – Наманган вилояти, Норин тумани, Норин-капа қишлоғи, 28.05.2002 [4], Мингбулоқ тумани, Хоразм жомоа хўжалиги, 30.05.2000 [4]. Самарқанд вилояти Калинин тумани, 03.08.1958 [TASM 7244].

Triticum aestivum L. [= *Triticum vulgare* Vill.] – Сурхондарё вилояти, Бойсун тумани, 14.05.1985 [17]. Қашқадарё вилояти, Қарши тумани, Ўқувчи қишлоғи, 10.06.1995 [16]. Наманган вилояти, Турақўрғон тумани, Янгиобод қишлоғи, 03.04.2001 [4].

Triticum durum L. [= *Triticum turgidum* subsp. *durum* (Desf.) Husn.] – Самарқанд вилояти 21.06.1958 [TASM 7241], Самарқанд вилояти, Ургут тумани, 02.08.1958 [TASM 7242].

Хулоса. Патоген замбуруғлар буғдой ҳосилдорлигига салбий тасир кўрсатади шу сабабли қорақуя касаллигига қарши кураш учун алмашлаб экишни жорий қилиш, ўсимлик қолдиқларини йўқотиш, ерни кузда шудгорлаш ва бошқа ишларни қилиш лозим бўлади.

Занг турларига қарши кимёвий курашдан кўра биологик кураш самаралироқ ҳисобланади. Бунда таркиби ушбу касаллик патогенларининг табиий қушандаси ҳисобланган *Bacillus subtilis* тирик бактерияларидан иборат бўлган «Спорагин» биофунгициди касалликнинг илк ривожланиш давридан бошлаб, ҳосил давригача 2 марта, 25-30 кун оралиқда қўлланилади. Бу ишловлардан сўнг инфекция замбуруғлар фаолияти тўла тўхташи таъминланади.

АДАБИЁТЛАР:

1. Гапоненко Н. И. 1965. Обзор грибов Бухарской области. – Ташкент: 114 с.
2. Vánky K, Abbasi M [2013] Smut fungi of Iran. *Mycosphere* 4: 363–454. <https://doi.org/10.5943/mycosphere/4/3/2>
3. Vánky K, McKenzie EHC [2002] Smut fungi of New Zealand. In: *Fungi of New Zealand*, vol. 2. Fungal Diversity Research Series, no. 8. Fungal Diversity Press, Hong Kong, 259 pp
4. Denchev TT, Knudsen H, Denchev CM [2020] The smut fungi of Greenland. *MycoKeys* 64: 1–164. <https://doi.org/10.3897/mycokeys.64.47380>
5. Мустафаев И.М. Нурота қўриқхонаси юксак ўсимликлари микромицетлари. Биол. фан. бўйича фалсафа [PhD] доктори дисс. автореферати. – Тошкент. 2018. – 20 б.
6. Нуралиев Х.Х. Юксак ўсимликлари микромицетлари: Автореф. дис. канд. биол. наук. – Ташкент, 1998. – 18 б.
7. Рамазанова С.С., Ахмедова Ф.Г., Сагдуллаева М.Ш., Киргизбаева Х.М., Гапоненко Н. И. Флора грибов Узбекистана. Т.4. Головневые грибы – Ташкент: Фан, 1987. 148 с.
8. Солиева Я.С. Микромицеты сосудистых растений Сурхандарьинской области: Автореф. дисс. канд. биол. наук. – Ташкент, 1989. – 21 с.
9. Schirawski, J.; Perlin, M.H.; Saville, B.J. Smuts to the Power of Three: Biotechnology, Biotrophy, and Basic Biology. *J. Fungi* 2021, 7, 660. <https://doi.org/10.3390/jof7080660>
10. Фафоров Ю.Ш. Юксак ўсимликларининг микромицетлари: Биол. фан. ном. дисс. автореферати. – Тошкент, 2005. – 19 б.
11. Gafforov Y, Abdurazzokov A, Yarasheva M & Ono Y. (2016) "Rust Fungi from the Fergana Valley, Chatkal and Kurama Mountain Ranges in Uzbekistan" // *Stapfia reports*. 169-170.

БИОТЕХНОЛОГИЯ НА СТРАЖЕ УРОЖАЯ

Назирова Рахнамохон Мухторовна,
доктор технических наук (DSc), профессор,
Ферганский политехнический институт.

Аннотация. В данной статье приведены возможности применения биотехнологических приёмов в сельском хозяйстве, в частности защите растений. Так, например, использование метода культуры изолированных органов и тканей растений позволяет получать в большом количестве оздоровленный (безвирусный) посадочный материал.

Ключевые слова: биотехнология, абиотические факторы, генотип, повышение продуктивности, безвирусный.

Annotatsiya. Ushbu maqola biotexnologik usullarni qishloq xo'jaligida, xususan o'simliklarni himoya qilishda qo'llash imkoniyatlarini taqdim etadi. Masalan, ajratilgan o'simlik a'zolari va to'qimalarini ekish usulini qo'llash ko'p miqdorda sog'lom (virussiz) ekish materialini olish imkonini beradi.

Kalit so'zlar: biotexnologiya, abiotik omillar, genotip, mahsuldorlikni oshirish, virus-siz.

Abstract. This article presents the possibilities of using biotechnological techniques in agriculture, in particular plant protection. For example, the use of the method of culture of isolated plant organs and tissues makes it possible to obtain healthy (virus-free) planting material in large quantities.

Keywords: biotechnology, abiotic factors, genotype, increased productivity, virus-free.

Важнейшее место биотехнологии и биоинженерии принадлежит в современной селекции растений на устойчивость и качество продукции, создание нового поколения сортовых ресурсов страны и мира [1]. Основные исследования биотехнологов направлены на создание улучшенных и принципиально новых генотипов сельскохозяйственных растений, обладающих единичной, групповой или комплексной устойчивостью к биотическим или абиотическим стрессовым факторам среды при сохранении и повышении их продуктивности и качества. Эпифитотийный характер распространения наиболее опасных грибковых, вирусных и бактериальных заболеваний культурных растений, уничтожающих до 30 % (а иногда и более) урожая, создали в Республике и ряде других стран мира ситуацию, при которой потребность в обновлении сортовых ресурсов сельскохозяйственных культур на основе сочетания традиционных методов селекции и новых методов биотехнологии стала исключительно острой [2].

В настоящее время значительная часть урожая сельскохозяйственных растений — около 30% — гибнет от вредителей и болезней. Усилия специалистов в области Защиты растений — отрасли сельскохозяйственной науки, разрабатывающей методы и приемы борьбы с болезнями, вредителями и сорняками культурных растений — пока не дают желаемых результатов [3]. В связи с этим необходимо искать принципиально новые подходы к решению чрезвычайно актуальной проблемы защиты растений. И здесь на помощь человеку приходит биотехнология. Так, например, использование метода культуры изолированных органов и тканей растений позволяет получать в большом количестве оздоровленный (безвирусный) посадочный материал [4].

Развитие биотехнологии позволило совершенно по-новому оценить методы, используемые для защиты растений. Так, например, в свете достижений биотехнологии стало очевидным, что мы явно недооцениваем возможности биологического метода борьбы с вредителями и болезнями сельскохозяйственных растений и, напротив, переоцениваем роль химического метода. Именно благодаря развитию биотехнологии стало возможным создание промышленности инсектицидных вирусов, их производство и культивирование в клетках животных.

Как известно, под биологическим методом защиты растений понимают использование живых организмов или

продуктов их жизнедеятельности для предотвращения или снижения ущерба, причиняемого вредными организмами. Идея биологического метода борьбы с вредителями растений была выдвинута еще в конце прошлого века, но не получила интенсивного развития отчасти потому, что в те времена более перспективным казался химический метод [5]. Создание в середине XX столетия мощной промышленности по производству разнообразных пестицидов вселяло уверенность в том, что проблема защиты растений будет наконец-то решена. Однако довольно скоро стало ясно, что эти надежды иллюзорны. Дело в том, что с увеличением масштабов применения и» расширения спектра ядохимикатов происходит рост числа устойчивых к ним насекомых. Кроме того, химические препараты действуют, как правило, нецеленаправленно. Они убивают не только вредных, но и полезных насекомых, в том числе тех, которые, являясь естественными врагами вредителей, надежно помогают человеку в его борьбе за спасение урожая. В силу этого обстоятельства оставшиеся после химической атаки в живых вредители и бывшие до того нейтральными виды насекомых получают возможность для беспрепятственного размножения, причем нейтральные виды нередко становятся вредными для человека. Следует отметить также, что пестициды являются токсичными веществами для животных и человека. Многие из них длительное время сохраняются в природной среде, приводя к существенному ее загрязнению. Наиболее опасными для человека являются пестициды хлорорганической природы, способные длительно, - до десяти лет, сохраняться в почве и накапливаться в организме животных в жировой ткани. По данным Всемирной Организации Здравоохранения, ежегодно в мире около полу-миллиона людей заболевает, а свыше пяти тысяч умирает в результате отравления пестицидами.

Благодаря усилиям ученых разных стран токсичность пестицидов за последние годы существенно снижена. При соответствующем подборе ассортимента препаратов, при их правильном чередовании нежелательные концентрации пестицидов в окружающей среде резко уменьшаются. Созданы препараты, которые быстро и без образования вредного остатка разлагаются в почве.

Биотехнология занимается разработкой технологических процессов, обеспечивающих производство вирусов, бактерий, грибов, простейших и насекомых, а также биологически