# БОЛЕЗНИ КАРТОФЕЛЯ: ПРОБЛЕМЫ, ПРОГРАММА ДЕЙСТВИЙ

*(Чувашия – 2009)*

***Филиппов Алексей Васильевич***
***Ведущий научный сотрудник***
***ВНИИ фитопатологии***
***Тел.: 8-(916) 427-7438***
***E-mail: alexey@vniif.rosmail.com***

**Россия – крупнейший производитель картофеля после Китая.**

**16% мировых посадок картофеля принадлежит России**

**Картофель поражают болезни, вызываемые вирусами, вироидами, фитоплазмами, бактериями, стрептомицетами, грибами и оомицетами**

# Главное оружие против вирусов, вироида и бактерий – строгая система семеноводства

**Из-за отсутствия оздоровленного семенного материала потенциальная продуктивность картофеля реализуется только на 30-40%**

**Главное оружие против грибов и оомицета *Phytophthora infestans* – химическая защита, сочетающаяся с правильным семеноводством и использованием болезнеустойчивых сортов**

# Фунгициды применяют:

- Перед и во время посадки
- В период вегетации картофеля
- После уборки урожая

# Целевые патогены перед и во время посадки

# Ризоктониоз (возб. Rhizoctonia solani)

Стебли и клубень, пораженные ризоктониозом

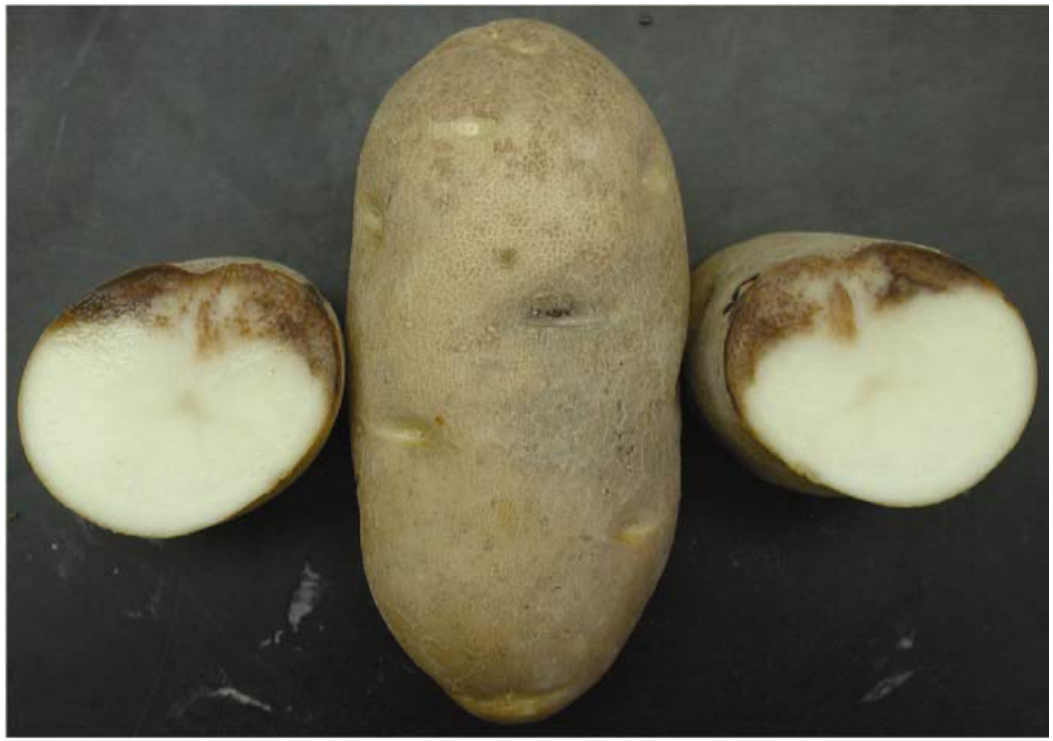
# Фузариоз картофеля (возб. *Fusarium solani*)

# Серебристая парша (возб. *Helminthosporium solani*)

# Фомоз картофеля (возб. *Phoma exigua*)

# Антракноз картофеля (возб. *Colletotrichum coccoides*)

# Фитофтороз картофеля (возб. *Phytophthora infestans*)



# Альтернариоз (возб. Alternaria solani, Alternaria alternata)

# Рейтинг препаратов для обработки семенного материала картофеля

| Препарат | Ризоктониоз на проростках, стеблях, столонах | Ризоктониоз на дочерних клубнях | Фузариоз | Серебрис-тая парша | Антрак-ноз | Фомоз | Альтер-нариоз | Фитофто-роз |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Тиобендазол: Вист | + + + | + | + | + + | - | - | - | - |
| Карбендазим: Колфуго Супер* | + + + | + | - | - | + | - | - | - |
| Карбоксин-тирам: Витавакс | + + + | + | - | + (+) | + | - | - | + |
| Флудиоксанил: Максим* | + + + | + (+) | + | + + | + + | - | + | + + |
| Азоксистробин: Квадрис* | + + + | + + | - | + + | + + | - | + (+) | + + |
| Пенцикурон в Престиже* | + + + | + (+) | - | - | - | - | - | - |

+ + + отлично; + + хорошо; + посредственно; - – нет эффекта

* Показано применение во время посадки

# Целевые патогены

# в период вегетации растений

# Фитофтороз (возб. Phytophthora infestans)

# Альтернариоз (возб. Alternaria solani, Alternaria alternata)

# Использование фунгицидов в западно-европейских странах (PPO-Special Report №13, 2009)

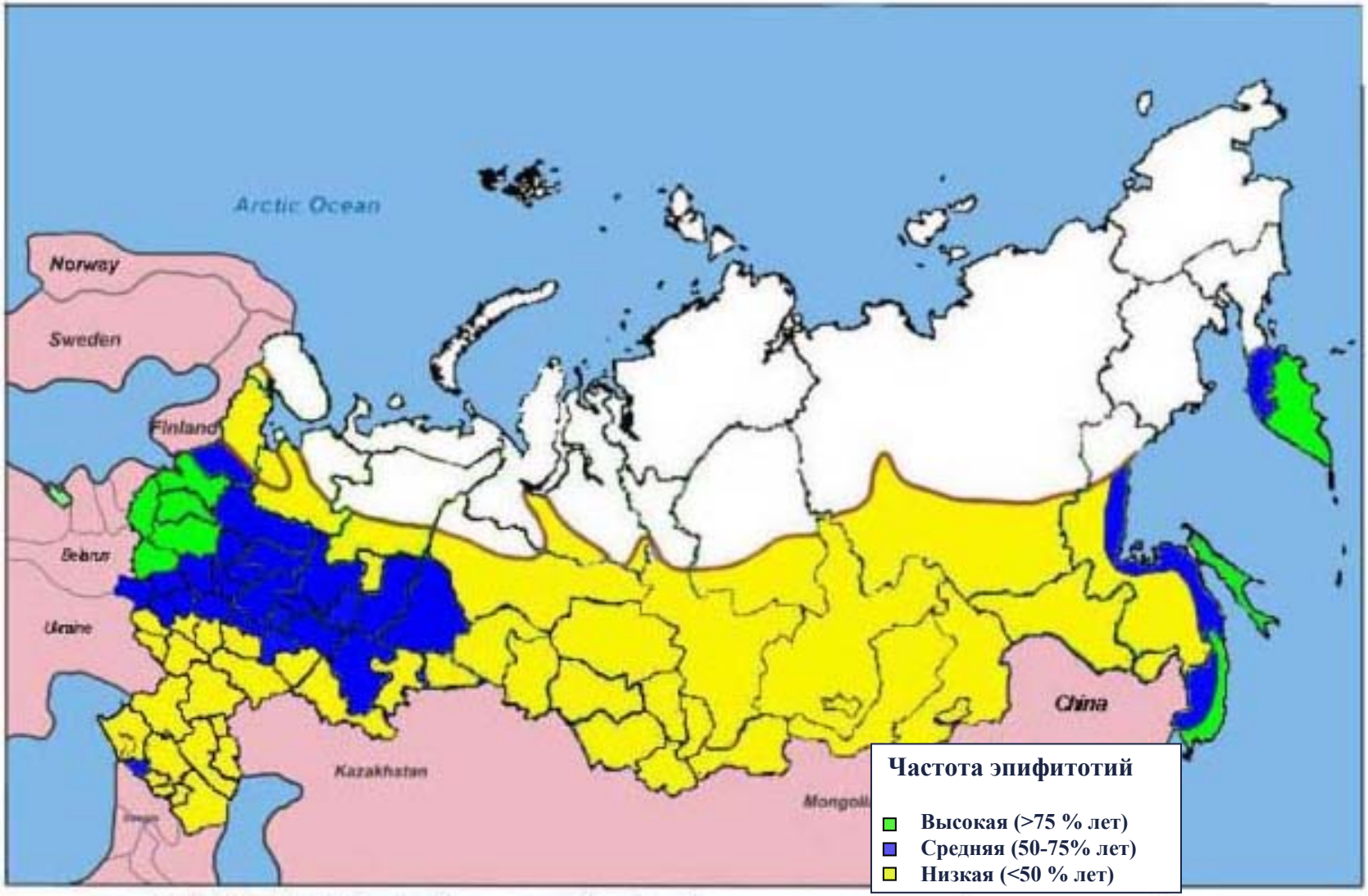
| | Число опрыскиваний за сезон | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **2004** | **2005** | **2006** | **2007** | **2008** |
| **Бельгия** | 15 | 16 | 12-16 | 18 | 15 |
| **Франция** | - | 8-13 | 8-13 | 18 | 15 |
| **Германия** | 2-10 | 1-10 | 4-7 | 4-18 | 7 |
| **Нидерланды** | 10-15 | 8-14 | 7-20 | 15 | 13 |
| **Великобритания** | 4-14 | 5-14 | 8-12 | 10 | 15 |

**В 1980-х годах произошло глобальное изменение генетической структуры популяций *P.infestans:* возросла вредоносность болезни и снизилась эффективность защиты**

# Потери урожая картофеля от фитофтороза в двух районах Московской обл. (2004 г.)

| Тип хозяйства | Коли-чество хозяйств | Площадь, га | Число опрыскиваний фунгицидами | Потери урожая, % |
|---|---|---|---|---|
| Фермы | 13 | 12-63 | 3-4 | 8,8-28,0 |
| Приусаде-бные участки | 8 | 0,01-0,03 | 0 | 25,6-65,0 |

# Частота эпифитотий фитофтороза в РФ



# Развитие фитофтороза на посадках картофеля в 2007 - 2009 гг.

# Существующие и потенциальные угрозы принуждают оптимизировать стратегию и тактику химической защиты картофеля

# Главные вопросы химической защиты:

- Когда?
- Чем?
- Сколько?

# Для принятия правильных решений надо учитывать:

1. Риск развития болезней
2. Свойства фунгицидов
3. Их стоимость
4. Риск развития резистентности к фунгицидам
5. Влияние погоды
6. Болезнеустойчивость сорта
7. Фазу развития картофеля

# Рейтинг антифитофторозных препаратов (Euroblight, Hamar, октябрь 2008)

| | Эффективность | | | | Характер действия | | | Устойчивость к дождю | Подвижность в растении |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | На листьях | На новом приросте | На стеблях | На клубнях | Защит-ный | Куратив-ный | Антиспору-лянтный | | |
| ***Медные препараты*: Абига Пик, бордосская смесь, Куприкол** | + | 0 | + | + | + (+) | 0 | 0 | + | Контактные |
| ***Дитиокарбаматы*: Дитан М45, Манкоцеб, Пенкоцеб, Цинеб, Полирам** | + + | 0 | + | 0 | + + | 0 | 0 | + (+) | Контактные |
| ***Хлороталонил:* Браво** | + + | 0 | (+) | 0 | + + | 0 | 0 | + + (+) | Контактный |
| ***Флуазинам:* Ширлан** | + + + | 0 | + | + + (+) | + + + | 0 | 0 | + + (+) | Контактный |
| ***Диметоморф+манкоцеб*: Акробат МЦ** | + + (+) | 0 | + (+) | + + | + + (+) | + | + + | + + (+) | Трансламинарный + контактный |
| ***Цимоксанил + медь:* Ордан, Курзат** | + + (+) | 0 | + (+) | 0 | + + | + + | + | + + | Трансламинарный + контактный |
| ***Фамоксадон+ цимоксанил:* Танос** | + + | 0 | + (+) | н/п | + + | + + | + | + + (+) | Контактный+ трансламинарный |
| ***Фенамидон + манкоцеб:* Сектин феномен** | + + (+) | 0 | + (+) | + + | + + (+) | 0 | + (+) | + + | Трансламинарный + контактный |
| ***Металаксил + Манкоцеб:* Ридомил Голд МЦ, Метаксил** | + + + | + + | + + | н/п | + + (+) | + + (+) | + + (+) | + + + | Системный + контактный |
| ***Мандипропамид*: Ревус** | + + + | + + | + (+) | + + | + + + | + | + (+) | + + + | Трансламинарный + контактный |
| ***Пропамокарб-HCl + флюопиколид: Инфинито*** | + + + | + + | + + | + + + | + + + | + + | + + (+) | + + (+) | Системный + трансламинарный |

**+ + + отлично; + + хорошо; + посредственно; 0 – нет эффекта;**
**н/п – не рекомендовано для защиты клубней**

# Эффективность фунгицидов против альтернариоза

| | Эффективность |
|---|---|
| ***Медные препараты*: Абига Пик, бордосская смесь, Куприкол** | (+) |
| ***Дитиокарбаматы*: Дитан М45, Манкоцеб, Пенкоцеб, Цинеб, Полирам** | + + * |
| ***Хлороталонил:* Браво** | + (+) |
| ***Флуазинам:* Ширлан** | - |
| ***Диметоморф+манкоцеб*: Акробат МЦ** | - |
| ***Цимоксанил + медь:* Ордан, Курзат** | (+) |
| ***Фамоксадон+ цимоксанил:* Танос** | + + |
| ***Фенамидон + манкоцеб:* Сектин феномен** | + + |
| ***Металаксил + Манкоцеб:* Ридомил Голд МЦ, Метаксил** | + + |
| ***Мандипропамид*: Ревус** | - |
| ***Пропамокарб-HCl + флюопиколид: Инфинито*** | - |
| ***Дифеноконазол: Скор*** | + + + |
| ***Азоксистробин: Квадрис*** | + + + |

* При дозе Д.В. > 1500 г/га

+ + + отлично; + + хорошо; + посредственно; - - нет эффекта

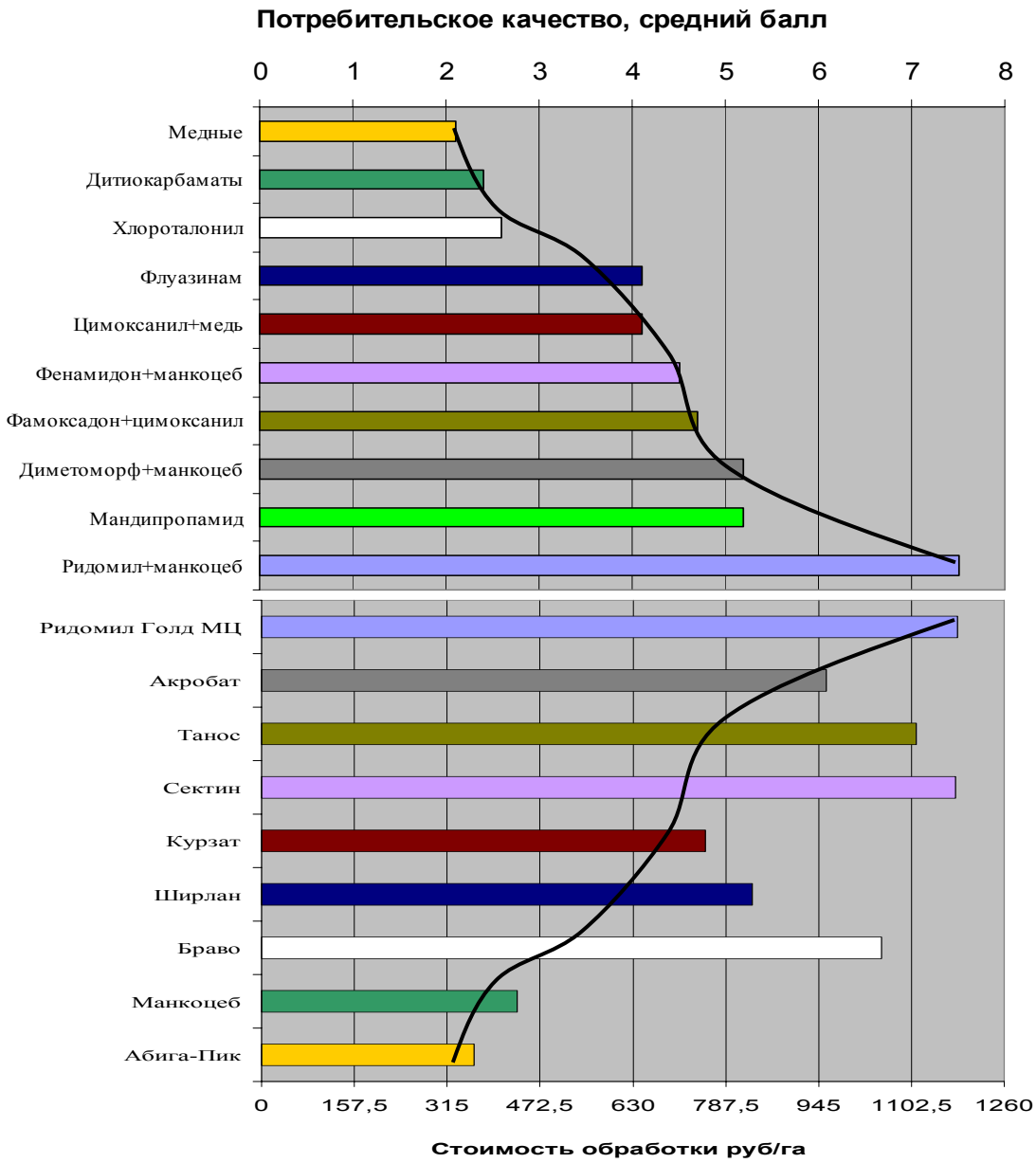
# Количественная оценка качества фунгицидов

| | Эффективность | | | | Характер действия | | | Устойчивость к дождю | Средняя оценка, баллы |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | На листьях | На новом приросте | На стеблях | На клубнях | Защит-ный | Куратив-ный | Антиспору-лянтный | | |
| *Медные препараты* | 3 | 0 | 3 | 3 | 4,5 | 0 | 0 | 3 | 2,1 |
| *Дитиокарбаматы* | 6 | 0 | 3 | 0 | 6 | 0 | 0 | 4,5 | 2,4 |
| *Хлороталонил* | 6 | 0 | 1,5 | 0 | 6 | 0 | 0 | 7,5 | 2,6 |
| *Флуазинам* | 9 | 0 | 1,5 | 7,5 | 9 | 0 | 0 | 7,5 | 4,1 |
| *Диметоморф+манкоцеб* | 7,5 | 0 | 4,5 | 6 | 7,5 | 3 | 6 | 7,5 | 5,2 |
| *Цимоксанил + медь* | 7,5 | 0 | 4,5 | 0 | 6 | 6 | 3 | 6 | 4,1 |
| *Фамоксадон+ цимоксанил* | 6 | 0 | 4,5 | н/п | 6 | 6 | 3 | 7,5 | 4,7 |
| *Фенамидон + манкоцеб* | 7,5 | 0 | 4,5 | 6 | 7,5 | 0 | 4,5 | 6 | 4,5 |
| *Ридомил + Манкоцеб* | 9 | 6 | 6 | н/п | 7,5 | 7,5 | 7,5 | 9 | 7,5 |
| *Мандипропамид* | 9 | 6 | 4,5 | 6 | 9 | 3 | 4,5 | 9 | 5,2 |
| *Пропамокарб + флюопиколид* | 9 | 6 | 6 | 9 | 9 | 6 | 7.5 | 7.5 | 7.5 |

**+ + + 9 баллов; + 3 балла; 0 - не действует**

**+ + 6 баллов; (+) 1,5 балла;**

# Соотношение «цена/качество»



# Интенсивность химической защиты должна соответствовать степени болезнеустойчивости защищаемого сорта

**Восприимчивые сорта: ≤5 баллов;**

**устойчивые: >5 баллов**

*(по 9-балльной шкале, где 9 – максимальная устойчивость)*

**Интервалы между обработками**

**<u>восприимчивых</u> сортов: 7-10 дней;**

**<u>устойчивых</u>: 10-14 дней**

# Классификация резистентности патогенов к фунгицидам

Неспецифическая (общее снижение эффективности хим.защиты

Специфическая

**Моносайтовая (абсолютная)**

**Мультисайтовая (частичная)**

# Меры противодействия развитию резистентности к фунгицидам

- Снижение общей кратности химических обработок

- Ограничение числа обработок одним и тем же д.в. *(каждое д.в. – не более трех раз за сезон; д.в. из одной группы FRAC – не более трех раз за сезон)*

# Две стратегии защиты:

- Рутинная
- С использованием прогноза развития болезни

# Продолжительность защитного и куративного действия препаратов

**Развитие фитофтороза складывается из отдельных вспышек, которым предшествуют условия, благоприятные для перезаражения**

**Разработанная математическая модель узнает образ погоды, благоприятной для фитофтороза**

**Система ВНИИФблайт принимает решение об обработке с помощью 5-ти суточного прогноза и математической модели (http://www.kartofel.org)**

# Пример прогноза погоды (www.gismeteo.ru)

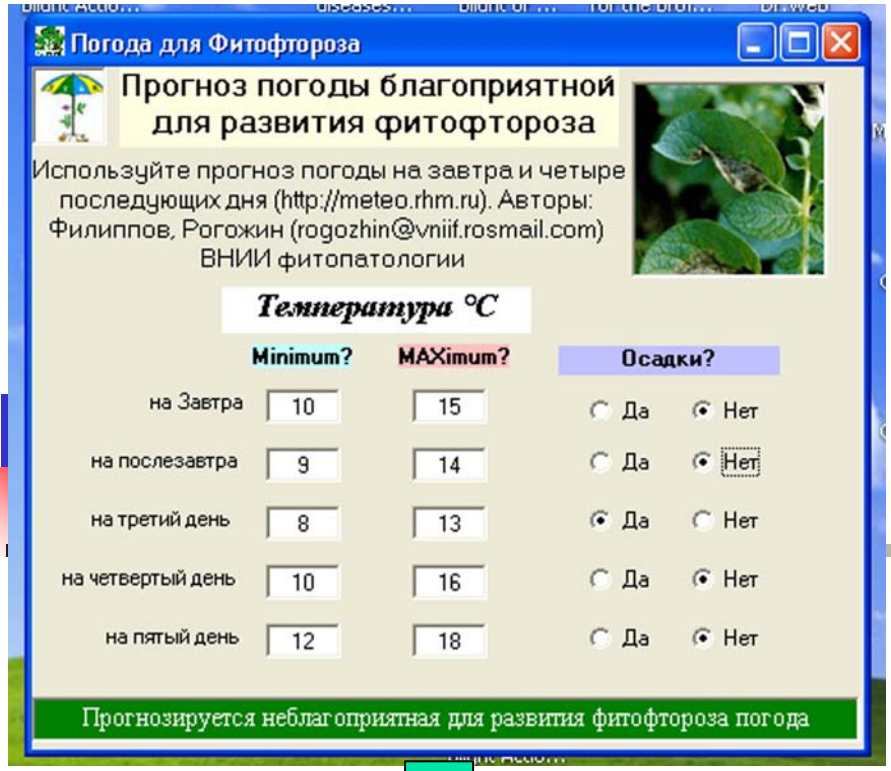
Для занятых | Почасовой | 3-5 дней | 5-7 дней | 10 дней | Магнитные бури

**Погода в г. Голицыно** (08/07/08 18 UTC) SMS RSS[?] Печать

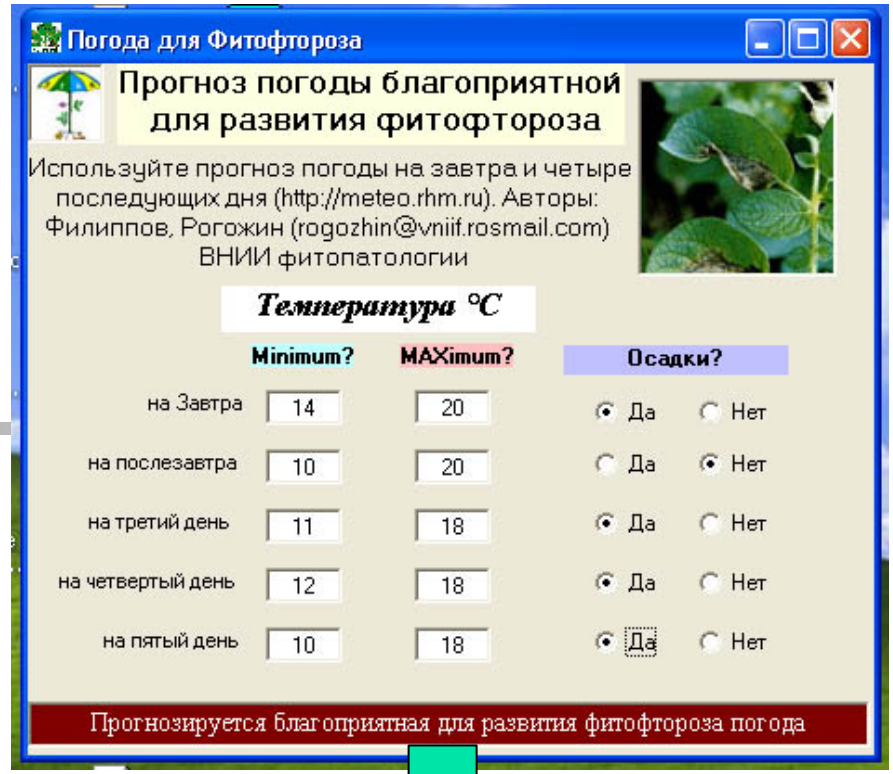
| Gismeteo | Утро 9 июл Ср | День 9 июл Ср | Вечер 9 июл Ср | Ночь 10 июл Чт | Утро 10 июл Чт | День 10 июл Чт | Вечер 10 июл Чт | Ночь 11 июл Пт | Утро 11 июл Пт | День 11 июл Пт | Вечер 11 июл Пт |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Облачность | | | | | | | | | | | |
| Осадки | | | | | | | | | | | |
| Атмосферное давление, мм | 736<br>734 | 736<br>734 | 736<br>734 | 736<br>734 | 735<br>733 | 735<br>733 | 735<br>733 | 735<br>733 | 736<br>734 | 736<br>734 | 737<br>735 |
| Температура воздуха, °C | +19<br>+17 | +22<br>+20 | +16<br>+14 | +12<br>+10 | +21<br>+19 | +24<br>+22 | +17<br>+15 | +15<br>+13 | +18<br>+16 | +21<br>+19 | +18<br>+16 |
| Влажность воздуха,% | 74<br>69 | 58<br>53 | 85<br>80 | 91<br>86 | 66<br>61 | 55<br>50 | 85<br>80 | 92<br>87 | 83<br>78 | 65<br>60 | 67<br>62 |
| Ветер, метр/сек | 3<br>3-6 | 3<br>2-5 | В<br>1-3 | штиль | С-В<br>1-3 | С-З<br>1-3 | С<br>1-3 | С-З<br>2-5 | С-З<br>3-6 | С-З<br>3-6 | З<br>3-6 |
| Комфорт,°C [?] | +19<br>+17 | +25<br>+23 | +16<br>+14 | +12<br>+10 | +21<br>+19 | +26<br>+24 | +17<br>+15 | +15<br>+13 | +18<br>+16 | +25<br>+23 | +18<br>+16 |

Подробно на сутки | По аэропорту | По автодорогам | Прогноз погоды на 5 дней

Реклама на сервере | Для СМИ | Для Internet-серверов | Добавить в Избранное




**Обработки не требуется**




**Необходимо провести опрыскивание незащищенных растений**

# ВНИИФблайт дает возможность:

- Применять фунгициды в наиболее уязвимые для патогена сроки
- Отказываться от опрыскиваний при неблагоприятной для патогена погоде
- Снизить требования к качественным характеристикам препарата, и, следовательно, применять более дешевые фунгициды

# Полевая проверка двух стратегий применения фунгицидов

| Год, сорт | Стратегия | Потери урожая от фитофтороза, % | Число опрыскиваний | Уменьшение числа опрыскиваний относительно рутинной схемы, % |
|---|---|---|---|---|
| **2004** Сильное развитие болезни | **Рутинная** | **2,6** | **8** | **-** |
| | **ВНИИФ Блайт** | **8,2** | **3** | **62,5** |
| | **Контроль (без обработок)** | **62,0** | **0** | **-** |
| **2005** Слабое развитие болезни | **Рутинная** | **>1** | **6** | **-** |
| | **ВНИИФ Блайт** | **>1** | **3** | **50** |
| | **Контроль (без обработок)** | **2,1** | **0** | **-** |
| **2007** Слабое развитие болезни, | **Рутинная** | **>1** | **6** | **-** |
| | **ВНИИФ Блайт** | **>1** | **3** | **50** |
| | **Контроль (без обработок)** | **2,7** | **0** | **-** |
| **2008** Сильное развитии болезни | **Рутинная** | **>1** | **6** | **-** |
| | **ВНИИФ Блайт** | **1,0** | **5** | **16,7** |
| | **Контроль (без обработок)** | **39,0** | **0** | **-** |

**DSS ВНИИФ Блайт позволила исключить 44% опрыскиваний**

# Общие принципы защиты

# Три фазы борьбы с фитофторозом и альтернариозом на ботве картофеля

# Фаза 1.
# От всходов до начала смыкания ботвы в рядке

- Опрыскивание оправдано при обнаружении очагов фитофторы или при высоком риске раннего их появления
- Масса листьев растет медленно, поэтому можно применить любой фунгицид
- Повторное опрыскивание по рутинной схеме – через 7-10 дней на восприимчивых сортах и через 10-14 дней – на устойчивых. По схеме ВНИИФ Блайт все опрыскивания проводятся только по прогнозу, но повторные обработки не раньше чем через 7 дней на восприимчивых сортах и 10 дней – на устойчивых

# Фаза 2.
# От начала смыкания ботвы до начала цветения

- **Масса ботвы удваивается каждые 4-5 дней.**
- **Фунгициды, защищающие новый прирост листьев надо применять через каждые 7-10 дней на восприимчивых сортах и 10-14 дней – на устойчивых по рутинной схеме; по схеме ВНИИФ Блайт – только по прогнозу, но не раньше чем через 7 дней на восприимчивых сортах и 10 дней – на устойчивых**
- **Другие фунгициды надо применять через каждые 5 дней по рутинной схеме; по схеме ВНИИФ Блайт – только по прогнозу, но каждая следующая обработка не раньше чем через 5 дней после предыдущей**

## Фунгициды, защищающие новый прирост:

- Ридомил Голд МЦ
- Инфинито
- Ревус

# Фаза 3.
# От цветения до начала отмирания ботвы

- Прирост ботвы прекращается.
- Основные цели – 1. Защитить ботву и клубни от фитофтороза; 2. защитить ботву от альтернариоза
- Против фитофтороза желательно применять фунгициды хорошо защищающие клубни. Обработки по рутинной схеме – через каждые 7-10 дней на восприимчивых сортах и 10-14 дней – на устойчивых. По схеме ВНИИФ Блайт – только по прогнозу, но не раньше чем через 7 дней на восприимчивых сортах и 10 дней – на устойчивых.
- Против альтернариоза надо применять фунгициды, хорошо защищающие от этой болезни. Первое опрыскивание при степени пораженности ботвы более 1%, последующие – через каждые 7-10 дней

## Фунгициды против альтернариоза:

- Скор
- Ридомил Голд МЦ
- Сектин Феномен

## Фунгициды против фитофтороза на клубнях:

- Ширлан
- Инфинито

# Три правила химической защиты поливного картофеля

1. Опрыскивать за 5-8 часов до полива
2. Применять дождеустойчивые фунгициды (контактные: Браво, Ширлан; трансламинарные: Ревус, Танос, Акробат МЦ; системные: Ридомил Голд МЦ, Инфинито)
3. При появлении очагов инфекции поливы прекратить

# После уборки урожая

# Использование Максима и шашек Вист не позже 1-2 суток после уборки против:

- Фузариоза
- Серебристой парши
- Фомоза

*(при угрозе поражения клубней антракнозом применить Максим)*

# Процедуры, выполняемые после уборки:

- Охлаждение
- Лечение
- хранение

# Охлаждение

Если температура клубней выше 15$^{o}$, их надо охладить, по крайней мере, до 15$^{o}$ и максимально увеличить вентиляцию. Это обеспечит уменьшение количества мокрых и гнилых клубней и замедлит развитие фитофторы и питиума

# Лечение

- Продолжительность процедуры: 2-3 недели.
- Оптимальный режим для заживления травм: $t^o$ = 10-13$^o$, хорошая вентиляция, влажность – 95% и выше

# Хранение

- Постепенное снижение температуры до 3-7$^{o}$ для продовольственного и семенного картофеля, и до 7-12$^{o}$ для перерабатываемого картофеля.
- Продолжительное дутье уменьшит конденсацию влаги. Однако снижение влажности до 85% остановит заживление ран и увеличит риск развития сухих гнилей

# Благодарю за внимание!