

## Лабораторная работа № 9

### МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

**Цель занятия:** Освоить методику организации севооборотов на почвах в зоне радиоктивного загрязнения.

В настоящее время дозовые нагрузки населения преимущественно определяются содержанием цезия-137 и стронция-90 в продуктах питания. Главной задачей ведения сельскохозяйственного производства на загрязненной территории является получение продукции с содержанием радионуклидов в пределах новых, более жестких Республиканских допустимых уровней содержания радионуклидов цезия и стронция в пищевых продуктах (РДУ-99), утвержденных Минздравом Беларуси, взамен действовавших ранее РДУ-96. Зонирование сельскохозяйственных угодий только по плотности загрязнения почв радионуклидами уже недостаточно и для разработки защитных мер был принят принцип индивидуального учета основных свойств почв каждого поля. С этой целью разработан комплекс специальных защитных мероприятий, позволяющих снизить концентрацию радионуклидов в сельскохозяйственной продукции, основными из которых являются:

Подбор культур для севооборотов на радиоактивных землях осуществляется с учетом следующих особенностей. По накоплению радиоцезия на единицу сухого вещества установлен следующий убывающий ряд:

- разнотравье естественных сенокосов и пастбищ,
- люпин,
- многолетние злаковые травы,
- клевер,
- зеленая масса рапса,
- гороха,
- солома овса,
- зеленая масса кукурузы,
- кормовая свекла,
- зеленая масса однолетних бобово-злаковых травосмесей,
- солома озимой ржи,
- зерно овса,
- картофель,
- солома ячменя,
- зерно озимой ржи,
- зерно ячменя.

По содержанию стронция-90 в сухом веществе растений соответственно:

- клевер,
- зеленая масса гороха,
- рапса,
- люпина,
- однолетних бобово-злаковых травосмесей,
- разнотравье суходольных сенокосов и пастбищ,

многолетние злаковые травы,  
 солома ячменя,  
 зеленая масса озимой ржи,  
 кормовая свекла,  
 зеленая масса кукурузы,  
 солома овса и озимой ржи,  
 зерно ячменя,  
 овса,  
 озимой ржи,  
 картофель.

Установленные закономерности поступления радионуклидов в продукцию различных культур являются теоретической основой для переспециализации растениеводства. Они были положены в основу мероприятий в первые годы после аварии (выведение из севооборотов культур с высокими коэффициентами перехода радионуклидов, изменение структуры посевных площадей и др.).

Учитывая требования РДУ-99, на окультуренных дерново-подзолистых суглинистых и супесчаных почвах загрязненных только цезием-137 с плотностью 15-40 Ки/км<sup>2</sup> без ограничений возможно возделывание на продовольственные цели озимой пшеницы, ржи, ячменя, картофеля и некоторых овощных культур (огурцы, кабачки, томаты). На окультуренных песчаных почвах возделывание таких же культур возможно лишь при плотности загрязнения почв менее 30 Ки/км<sup>2</sup>. Имеются ограничения в возделывании столовых корнеплодов – свеклы и моркови, особенно на песчаных почвах (табл. 1.).

Таблица 1. Ограниченная плотность загрязнения почв цезием-137 для получения растениеводческой продовольственной продукции согласно РДУ-99 на окультуренных дерново-подзолистых почвах

Культуры	Предельная плотность загрязнения почв цезием-137, Ки/км <sup>2</sup>		
	Песчаные	Супесчаные	Суглинистые
Картофель ранний	27	40	40*
Морковь	21	37	40
Свекла столовая	17	19	34
Пшеница	-	40	40
Озимая рожь	27	35	40
Ячмень	34	40	40
Овес	9	12	14

**Примечание.** \* – возделывание сельскохозяйственных культур в соответствии с законодательством РБ разрешено при плотности загрязнения почв цезием-137 не более 40 Ки/км<sup>2</sup>

Использование овса на продовольственные цели ограничено при плотности загрязнения свыше 9, 12 и 14 Ки/км<sup>2</sup>, соответственно на песчаных, супесчаных и суглинистых почвах. На слабоокультуренных участках дерново-подзолистых почв диапазон плотности загрязнения цезием-137 при котором возможно получение нормативно «чистой» продукции существенно уменьшается.

Известно, что в зоне с плотностью загрязнения цезием-137 15-40 Ки/км<sup>2</sup> почвы одновременно характеризуются, чаще всего, высоким содержанием стронция-90. В республике насчитывается 100 тыс. га пахотных почв, загрязненных стронцием-90 плотностью 0,3-1,0 Ки/км<sup>2</sup>. Имеется также 18 тыс. га пашни с плотностью загрязнения стронцием-90 1,1-3,0 Ки/км<sup>2</sup>, где повсеместно невозможно получение продовольственного зерна и картофеля.

На окультуренных пахотных почвах и улучшенных луговых угодьях мясное скотоводство здесь можно вести с минимальными ограничениями на заключительной стадии откорма. Зеленые и грубые корма, получаемые на торфяно-болотных почвах, а также на естественных пастбищах и сенокосах, пригодны только для начальной стадии откорма животных. Ограничения плотности загрязнения почв радионуклидами для производства кормов приведены в табл. 2 и 3.

Таблица 2. Ограничения плотности загрязнения почв цезием-137 для производства кормов (мясо и молоко согласно РДУ-99) в зависимости от степени окультуренности почв, Ки/км<sup>2</sup>

Продукция, культура	Дерново-подзолистые почвы			Торфяные почвы
	Суглинистые	Супесчаные	Песчаные	
Молоко цельное				
Зерно овса	17-29	12-24	11-19	-
Солома овса	18-40	11-40	11-32	-
Солома ячменя	40	26-40	23-40	-
Сено клевера	25-40	25-40	25-40	-
Сено злаковых трав	20-40	15-40	15-40	4-11
Сено естеств. трав	13-20	11-19	6-10	1-3
Зел. масса кукурузы	40	28-37	20-26	-
Зеленый клевер	15-37	15-34	15-26	-
Зел. многол. злаки	12-37	9-26	9-25	2-6
Естеств. пастбища	8-10	6-10	3-6	-
Заключительный откорм				
Зеленый клевер	25-40	25-40	22-38	-
Зел. многол. злаки	17-40	12-38	12-36	4-10
Естеств. пастбища	11-17	5-9	5-9	1-3

Обеспеченность животноводства кормовым белком в большинстве районов составляет 80-85% к потребности, что приводит к недобору продукции животноводства до 35%, перерасходу кормов и увеличению себестоимости мяса и молока. Очевидна необходимость изменения структуры посевных площадей в сторону увеличения посевов высокобелковых культур. Возможность расширения посевов зернобобовых культур зависит от характера загрязнения почв радионуклидами.

На загрязненных землях посевы зернобобовых должны быть представлены преимущественно горохом, накапливающим сравнительно меньше радионуклидов и отличающимся высоким потенциалом продуктивности. При возделывании гороха на продовольственные цели имеются жесткие ограничения: горох

нельзя размещать при плотности загрязнения цезием-137 выше 23 Ки/км<sup>2</sup> на легких, песчаных почвах и выше 28 Ки/км<sup>2</sup> – на связных почвах, а почвы загрязненные стронцием-90 более 0,15 Ки/км<sup>2</sup> непригодны для производства продовольственного гороха. Размещение гороха на кормовые цели не ограничивается загрязнением почв цезием-137. При загрязнении песчаных почв стронцием-90 менее 1 Ки/км<sup>2</sup>, а связных почв менее 1,3 Ки/км<sup>2</sup> возможно производство фуражного гороха.

Таблица 3. Ограничения плотности загрязнения почв стронцием-90 для целевого производства сельскохозяйственной продукции

Виды продукции, культуры	Плотность загрязнения стронцием-90 (не более) Ки/км <sup>2</sup>		
	Дерново-подзолистые почвы		Торфяно-болотные почвы
	Суглинистые и супесчаные	Песчаные	
Продовольственные культуры			
Озимая рожь	0,31-40,00	0,26-30,00	-
Озимая пшеница	0,20-31,00	-	-
Овес	0,22-27,00	0,20-22,00	-
Ячмень	0,17-25,00	0,15-17,00	-
Горох	0,15	-	-
Картофель столовый	0,36-0,71	0,17-31,00	-
Кормовые культуры для производства цельного молока			
Зерно оз. ржи	2,84-3,00	2,37-2,73	-
Зерно оз. пшеницы	1,89-2,81	-	-
Зерно овса	2,00-2,43	1,80-2,00	-
Зерно ячменя	1,65-2,23	1,32-1,69	-
Зерно гороха	1,36	1,00	-
Зерно люпина	0,73	0,50	-
Кормовая свекла	1,49-1,79	1,11	-
Зеленая масса кукурузы	0,70-1,00	0,59-0,70	-
Солома овса	0,89-1,23	0,82-1,00	-
Солома ячменя	0,75-1,13	0,63-0,81	-
Сено злаковых трав	0,60-0,90	0,38-0,58	-
Сено клевера	0,22-0,40	0,17-0,22	-
Сено естественных сенокосов	0,38-0,48	0,32	0,30
Пастбища, злаковые травы	0,40-0,63	0,28-0,39	0,29-0,32
Пастбища естественные	0,25-0,32	0,21	-
Производства молока-сырца для переработки на сливочное масло			
Сено злаковых трав	3,00	2,00-3,00	2,10-3,00
Сено клевера	1,00-2,00	0,90-1,30	-
Пастбища. Злаковые травы	2,00-3,00	1,40-2,00	1,40-1,60
Пастбища естественные	1,20-1,60	1,00	1,00

Люпин отличается высоким накоплением радионуклидов в зерне, поэтому следует воздержаться от возделывания люпина на почвах с плотностью загрязнения цезием-137 выше 5 Ки/км<sup>2</sup>, а стронция-90 более 0,7 Ки/км<sup>2</sup> – на супесчаных, и более 0,5 Ки/км<sup>2</sup> – на песчаных почвах.

Выше приведенные данные подтверждают необходимость разработки планов размещения культур с учетом плотности загрязнения и степени окультуренности почвы каждого поля на основе регулярно обновляемых материалов радиологического и агрохимической обследования почв сельскохозяйственных угодий, используя коэффициенты перехода радионуклидов из почвы в растения и далее в продукцию животноводства.

Подбор культур и сортов с минимальным накоплением радионуклидов не требует значительных затрат и может быть особенно эффективным в овощеводстве и при возделывании столового картофеля на приусадебных участках, загрязненных стронцием. Поданным БелНИИ картофелеводства наименьшее загрязнение клубней стронцием-90 наблюдается при возделывании ранних и среднеспелых сортов картофеля. По отношению к цезию-137 эти различия несущественны.