

ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВ

Лекция 12

Лектор: доцент каф. ОГЗ Мирецкая Н.М.

-
- Значение почвы как основного средства сельскохозяйственного производства определяется ее основным свойством — плодородием.
 - Под плодородием понимают способность почвы удовлетворять потребность растений в элементах питания, воде, воздухе и тепле для нормального роста и развития.

Свойства, определяющие уровень плодородия почвы:

- 1. *Химический состав и физико-химические свойства:* высокое содержание гумуса и доступных для растений форм азота, фосфора, калия и других питательных элементов, наличие микроэлементов, близкая к нейтральной реакция среды, насыщенность ППК преимущественно кальцием, низкое содержание поглощенного водорода, отсутствие поглощенного натрия и избытка легкорастворимых солей.
- 2. *Физические свойства:* агрономически ценная водопрочная зернистая или комковатая структура, высокая пористость, обеспечивающая аэрацию, хорошая впитывающая и водоудерживающая способность и др.
- 3. *Благоприятный гидротермический режим,* обеспечивающий теплом и влагой оптимальное развитие растений в течение всего вегетационного периода.
- 4. *Биологические свойства:* высокий уровень микробиологической активности различных групп микроорганизмов, обуславливающих процессы гумификации и мобилизации элементов питания растений в доступной для них форме.



Виды плодородия

- Различают: естественное (природное), искусственное, эффективное (экономическое), потенциальное.
- *Естественное плодородие* формируется в результате протекания природного почвообразовательного процесса, не осложненного вмешательством человека. Оно характерно для целинных почв и определяется биологической продуктивностью, то есть количеством растительной массы, создаваемой за год на единицу площади.
- *Искусственное плодородие* создается в результате обработки, применения удобрений, мелиорации и других приемов по окультуриванию почв. Однако окультуренная почва наряду с искусственным всегда обладает и естественным плодородием, обусловленным природными свойствами почвы. Чем выше культура земледелия, тем больше изменились первоначальные качества почв и тем сильнее выражено в ней искусственное плодородие. Однако определить, какая часть плодородия окультуренной почвы относится к ее естественному плодородию, а какая к искусственному, невозможно. Эти два вида плодородия неразрывно связаны между собой.

- *Потенциальное плодородие* характеризует потенциальные возможности почвы, обусловленные совокупностью ее свойств и режимов (как приобретенных в процессе почвообразования, так и созданных человеком), при благоприятных условиях длительное время обеспечивать растения всеми необходимыми факторами жизни.
- Так, высоким потенциальным плодородием обладают черноземные почвы, низким — подзолистые.
- *Эффективное (экономическое)* плодородие совместно формируют естественное и искусственное плодородие. Оно измеряется урожайностью культур. Эффективное плодородие — это лишь результат реализации потенциального плодородия. Урожайность зависит не столько от уровня потенциального плодородия, сколько от технологии возделывания, экологической группы растений, погодных условий и организационных факторов.

- **Уровень плодородия почвы зависит от развития науки и техники. Чем совершеннее социальная структура общества, чем выше уровень научно-технического прогресса, тем больше условий для повышения эффективного плодородия почвы.**
- **В современных условиях необходимо обеспечить расширенное воспроизводство почвенного плодородия, то есть одновременный рост как эффективного, так и потенциального плодородия.**
- **Землепользование должно включать в себя весь комплекс мероприятий, направленных на охрану почв от любой деградации и повышение их потенциального плодородия, с одной стороны, и на рост их эффективного плодородия — с другой.**

- К основным приемам повышения эффективного плодородия относят рациональное применение органических и минеральных удобрений, известкование и гипсование почв, систему обработки, орошение и осушение, введение системы севооборотов, мероприятия по борьбе с эрозией и возделывание наиболее урожайных сортов растений и др. При этом необходимо выполнение следующего принципа землепользования: любая система земледелия должна быть обоснована экологически, то есть соответствовать почвенно-климатическому природному комплексу.

Макро и микро элементы. Питание растений.

- Растения обитают одновременно в двух средах: в почве и нижнем слое атмосферы. Через листья они поглощают CO_2 из воздуха, а через корни — воду и минеральные соли из почвы.
- В процессе фотосинтеза в зеленых листьях происходят превращение энергии солнечных лучей и синтез органических соединений.
- Процесс фотосинтеза тесно связан с зольным и азотным питанием, которое осуществляется через корни.
- Растения усваивают из почвы азот, фосфор, калий, кальций, магний, железо, серу и др. Эти элементы потребляются в относительно больших количествах, поэтому их называют макроэлементами. При недостатке в почве любого из элементов урожай культур резко снижается.

Элементы, потребляемые в незначительных количествах, называют микроэлементами (бор, молибден, марганец, медь и др.).

- Обеспеченность растений элементами питания зависит от растворимости их соединений в воде и слабых растворах кислот.
- *Азот* входит в состав белков, нуклеиновых кислот, хлорофилла и многих органических веществ растительных клеток. При недостатке его доступных соединений в почве растения плохо растут и развиваются, листья приобретают светло-зеленую окраску
- В качестве азотных удобрений используют аммиачную селитру, сульфат аммония, хлористый аммоний, натриевую селитру, кальциевую селитру, мочевины и др. Такие органические удобрения, как навоз, торф, компосты, создают хорошие условия для азотного питания растений.

- *Фосфор* в растениях содержится в минеральных и органических веществах.
- При недостатке в почве подвижных соединений фосфора листья растений приобретают красновато-фиолетовый оттенок.
- Наиболее распространенные фосфорные удобрения — суперфосфат, преципитат, фосфоритная мука и др.
- *Калий* усиливает синтез органических веществ в растениях. Недостаток калия наблюдается в легких почвах и проявляется в омертвлении крайних частей листьев, которые вначале буреют, а затем скручиваются.
- Широко применяют такие калийные удобрения, как хлористый калий, сульфат калия, калийные соли и др. Наиболее нуждаются в калийных удобрениях северные, особенно легкие, почвы. К калиелюбивым культурам относятся картофель, сахарная свекла, гречиха, подсолнечник, виноград. Они отзывчивы на калийные удобрения на любых почвах.

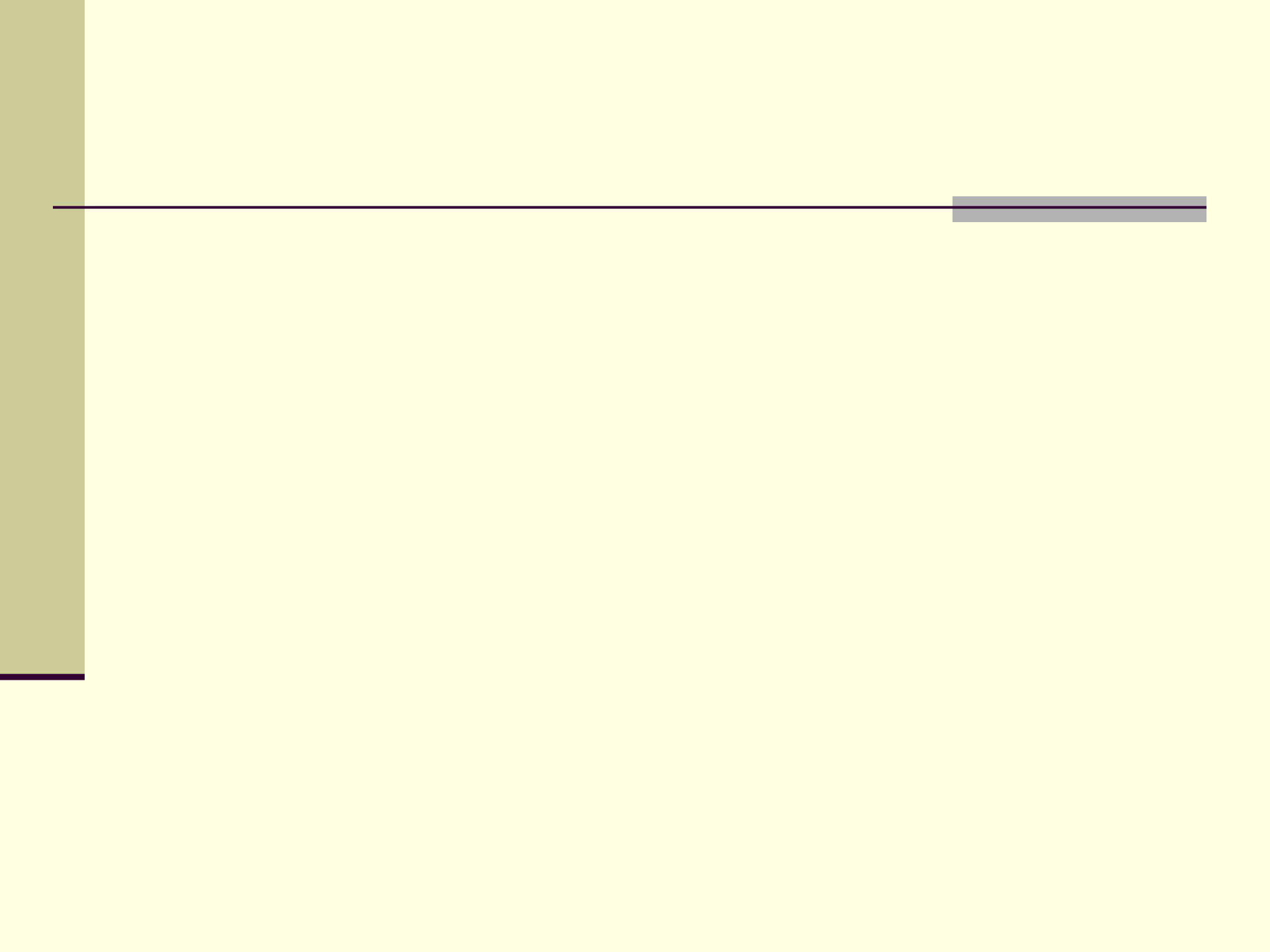
- *Кальций* особенно необходим для роста корней и образования хлоропластов. При недостатке его в почве на листьях появляются коричневые пятна, затем листья желтеют и отмирают. Кальций уменьшает кислотность почв, поэтому его применяют для известкования.
- *Магний* активизирует ферментативную активность в растении и влияет на окислительно-восстановительные процессы. Он входит в состав хлорофилла, при его недостатке между жилками листьев появляются желто-белесые пятна.
- *Железо* входит в состав ферментов и играет большую роль в окислительно-восстановительных процессах. Этот элемент потребляется в малом количестве, и растения, как правило, не испытывают в нем недостатка.

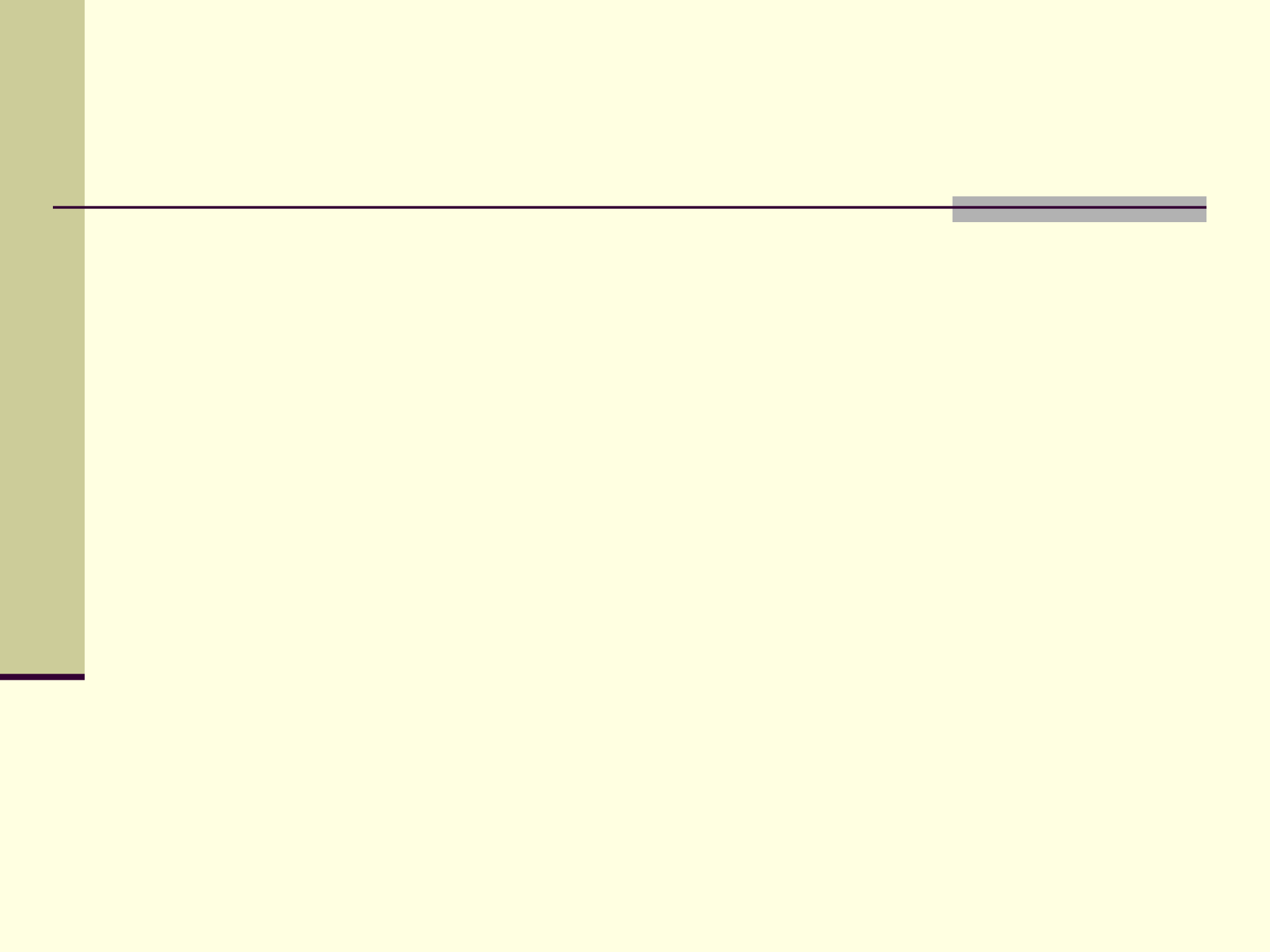
- *Сера* содержится в некоторых белках и растительных маслах. Ее недостаток вызывает пожелтение сначала верхних, а затем нижних листьев.
- *Марганец* входит в состав многих ферментов, участвует в окислительно-восстановительных процессах. При его недостатке часто развивается хлороз яблони, вишни, черешни, малины, полевых культур — свеклы, картофеля, овса.
- *Медь* влияет на развитие листьев, задерживает их старение. От ее недостатка появляются признаки хлороза, кончики листьев белеют, растения не образуют семян. Медные удобрения дают значительный эффект на торфяных почвах.
- почвах.
- *Цинк* необходим для образования завязи, для роста и развития растений. Большинство почв обеспечено цинком, однако от его недостатка иногда страдают плодовые деревья, цитрусовые, а из полевых культур — кукуруза, соя, фасоль. Эти растения отзывчивы на цинксодержащие удобрения.

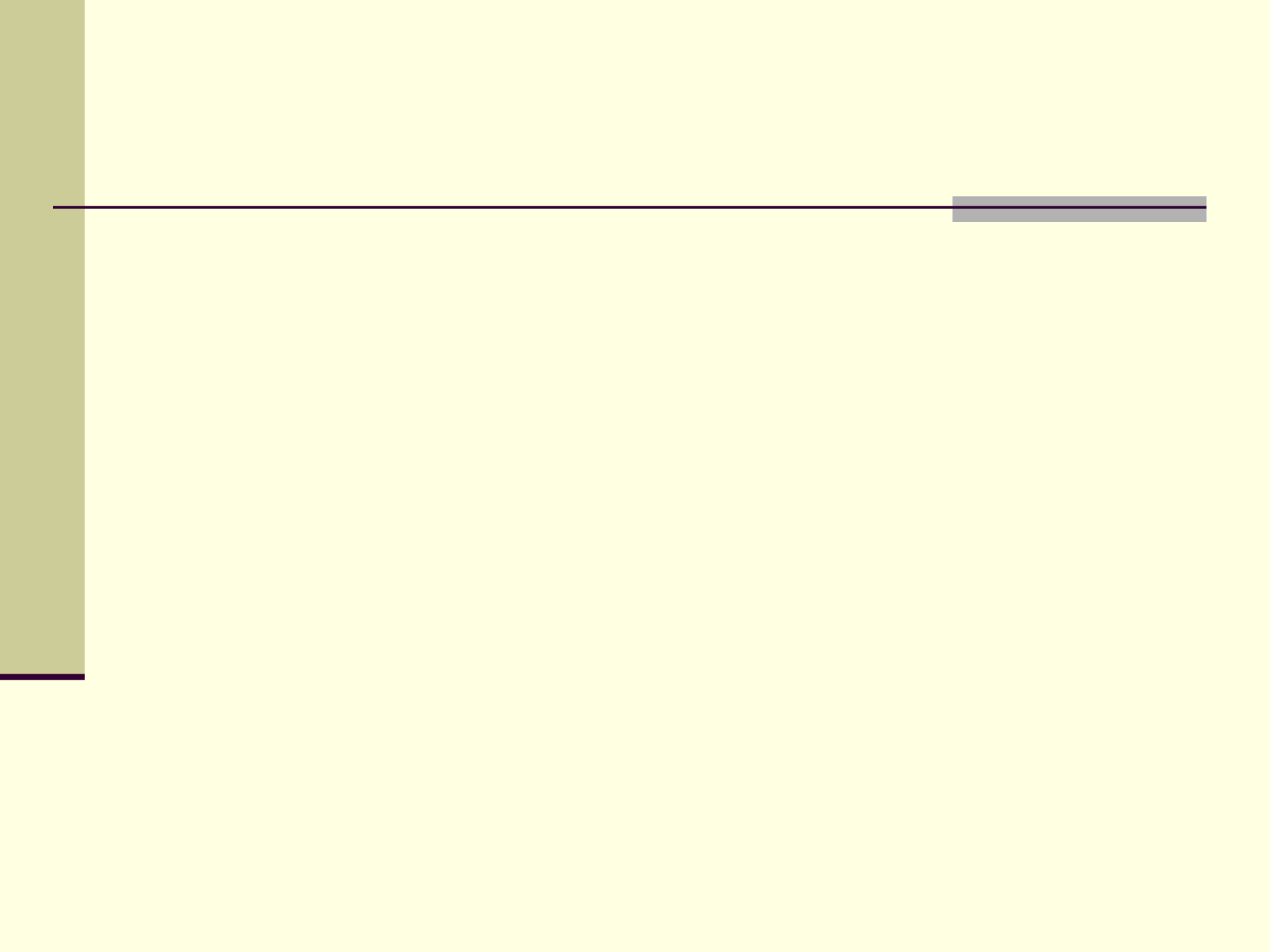
- *Молибден* участвует в синтезе белков. Молибденовые удобрения увеличивают урожай люцерны, клевера, сахарной свеклы, томатов и других культур. Их вносят в почву вместе с семенами или раствором молибденовых соединений опрыскивают растения
- *Кобальт* усиливает деятельность клубеньков на корнях бобовых культур. Кобальтсодержащие удобрения добавляют к другим удобрениям или обрабатывают ими семена.
- Для эффективного применения тех или иных удобрений необходимо использовать почвенные карты, картограммы содержания доступных растениям элементов питания, картограммы кислотности и другие материалы почвенно-агрохимических обследований.

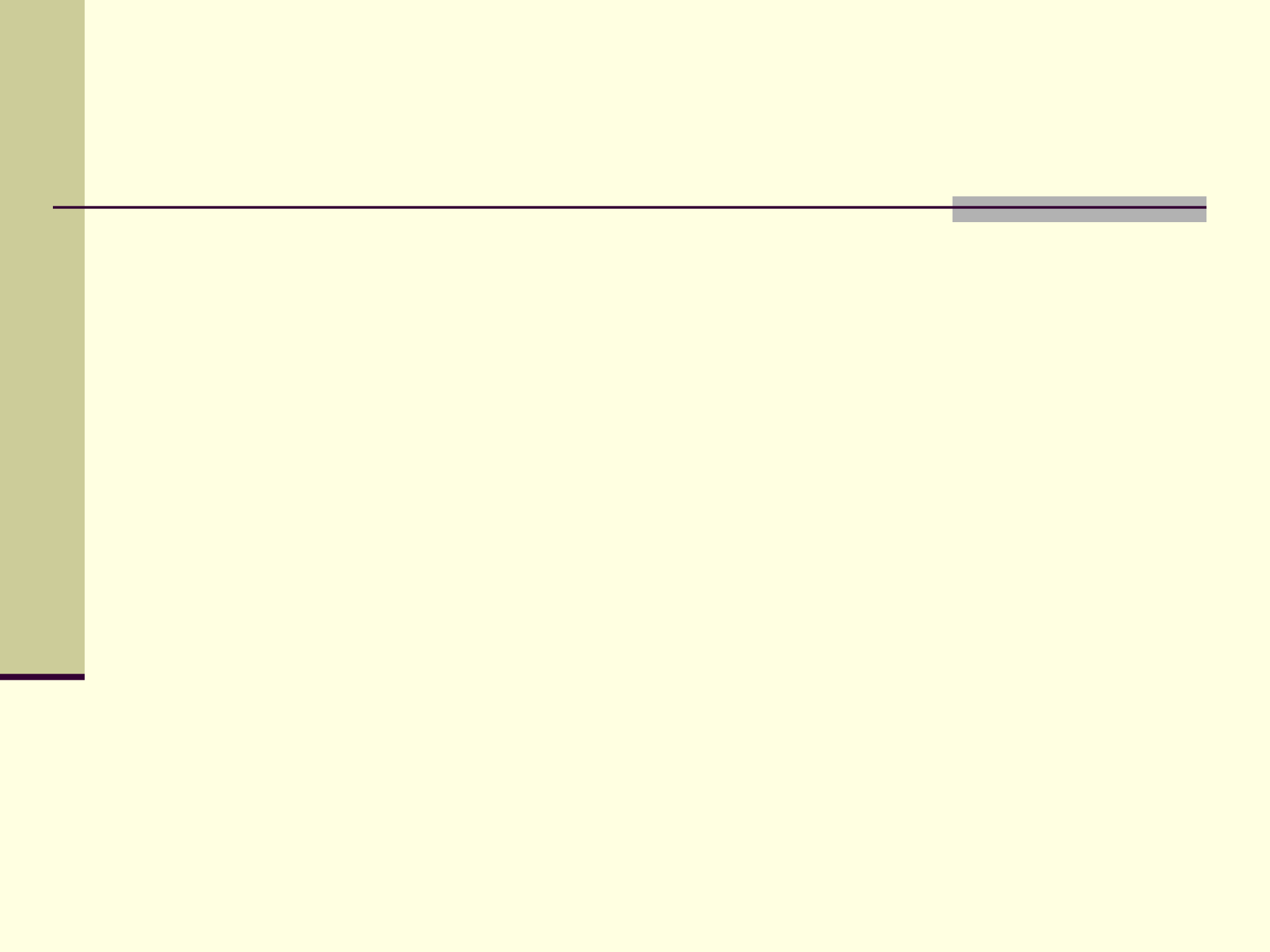
Контрольные вопросы

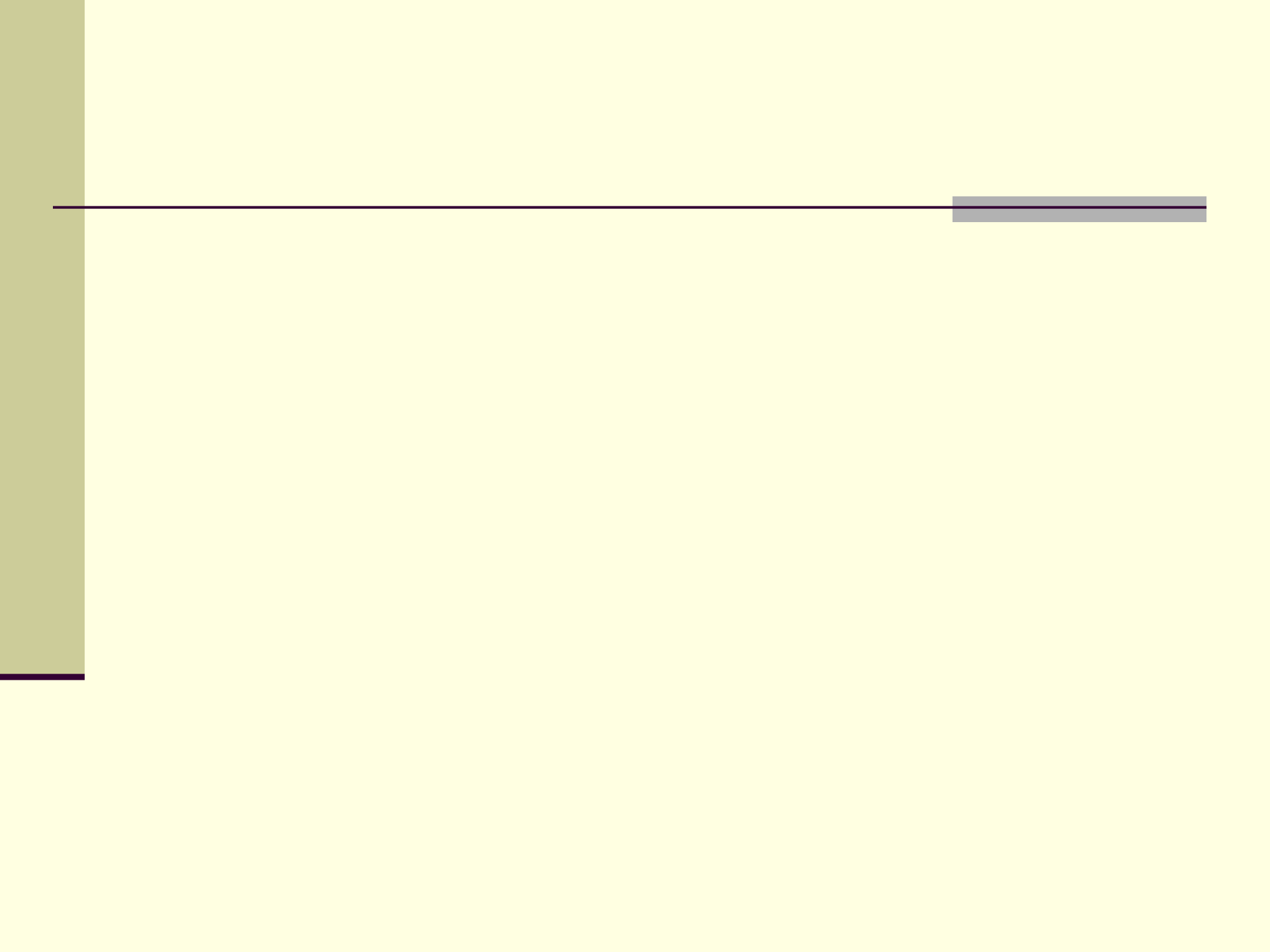
- 1. В чем сущность почвенного плодородия?
- 2. Назовите виды почвенного плодородия и дайте их сравнительную характеристику.
- 3. Перечислите свойства почв, которые определяют уровень плодородия.
- 4. В чем значение важнейших макроэлементов в питании растений?
- 5. Расскажите о роли микроэлементов в жизни растений.
-

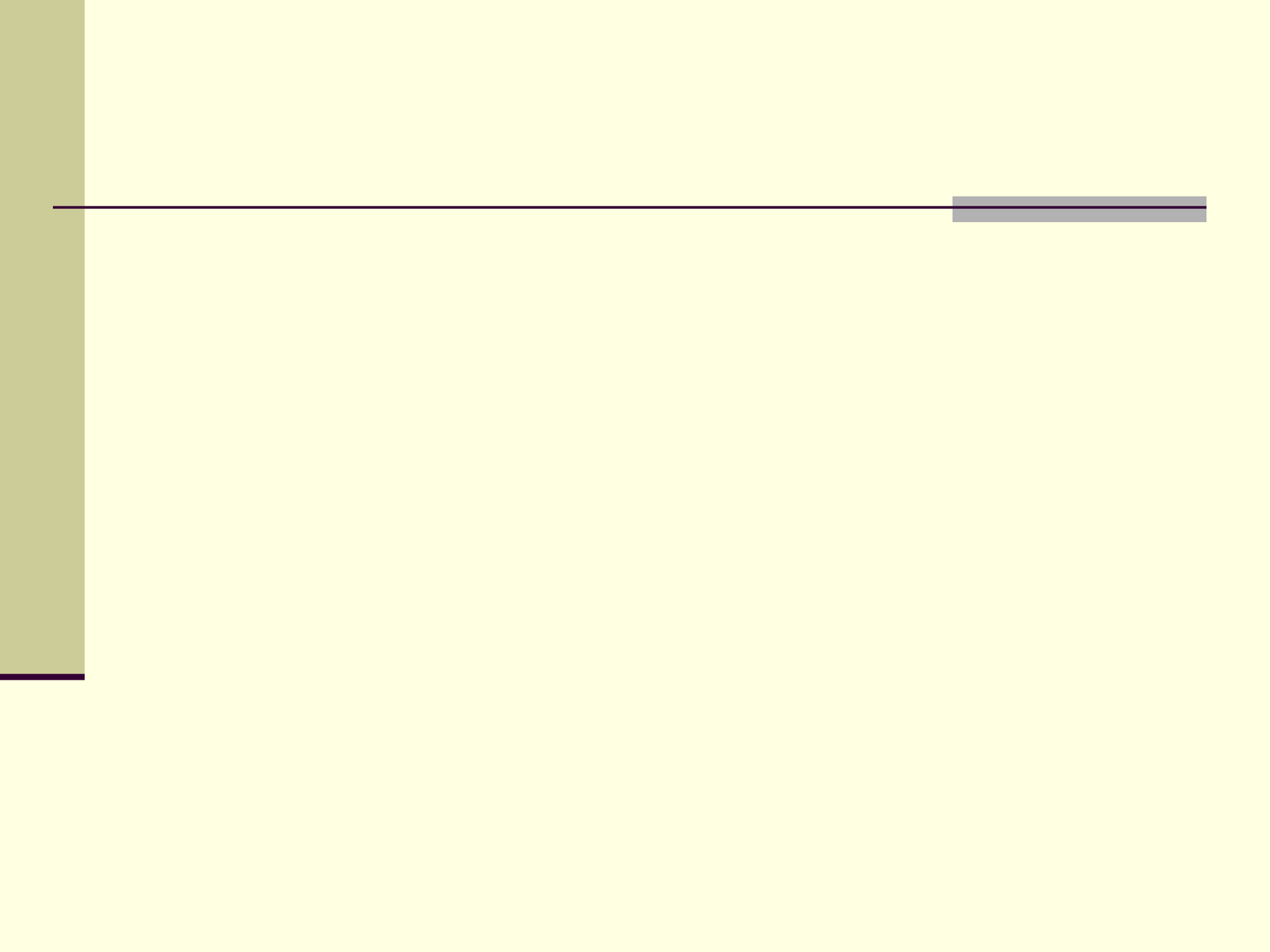


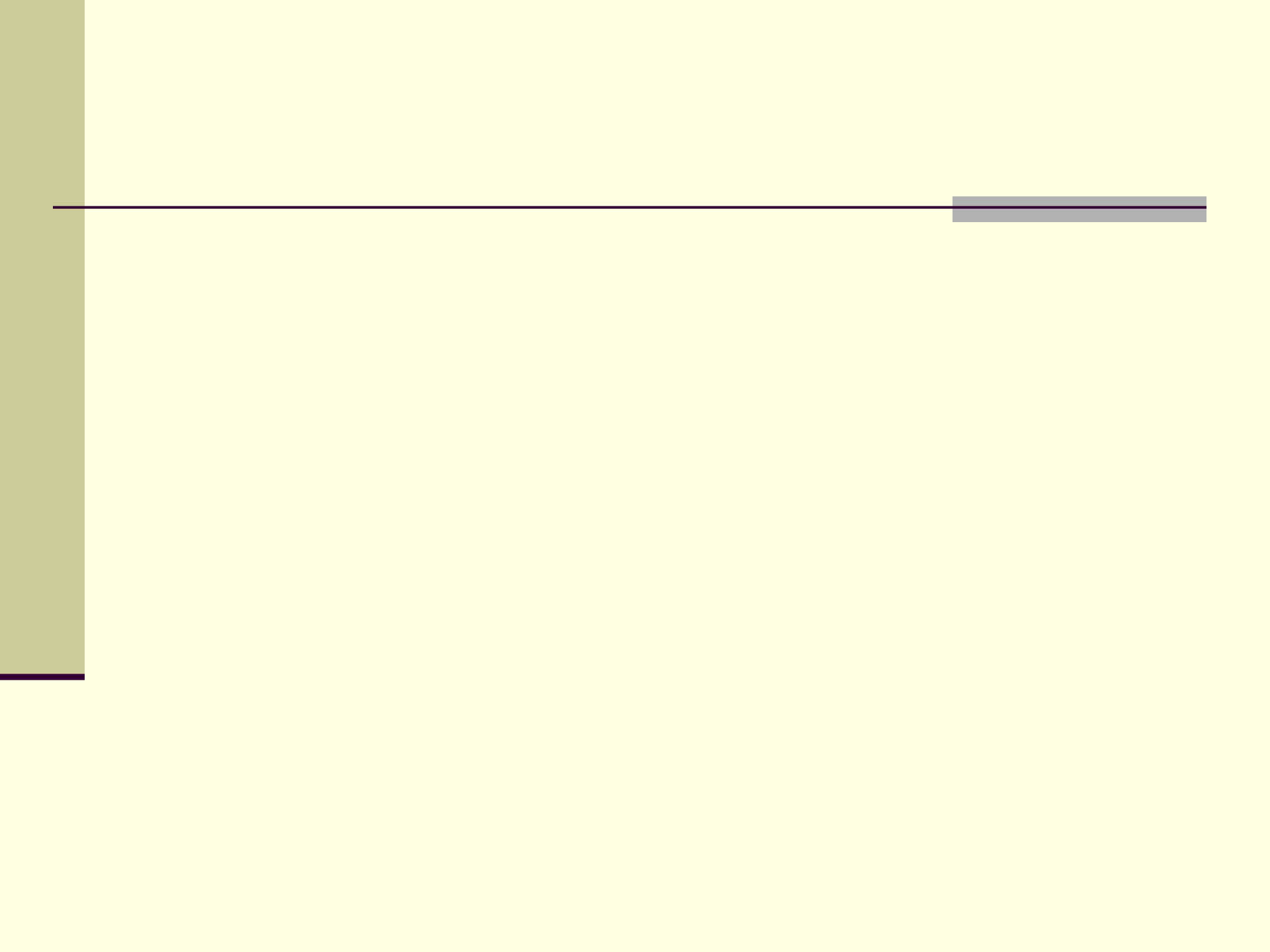


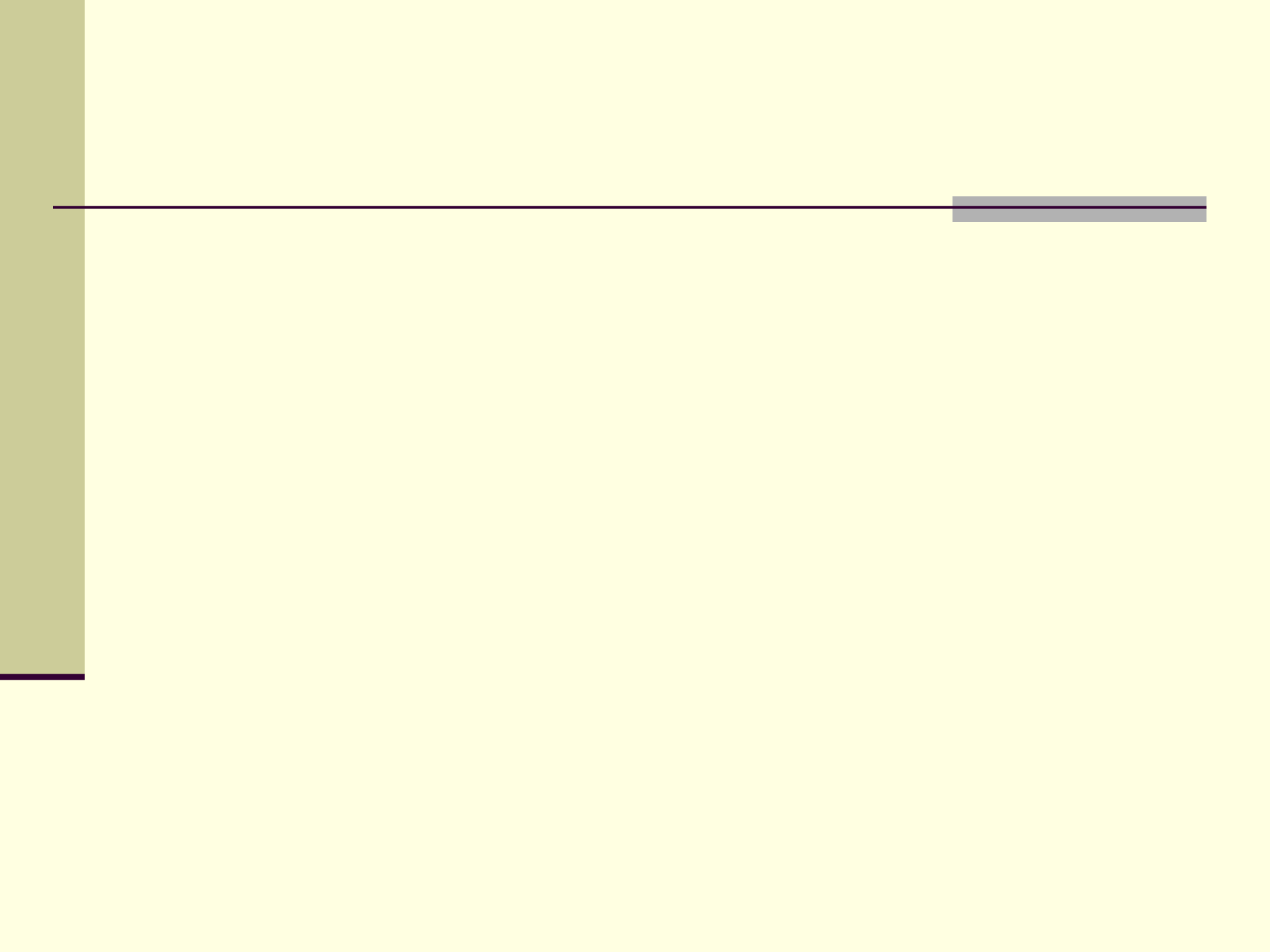


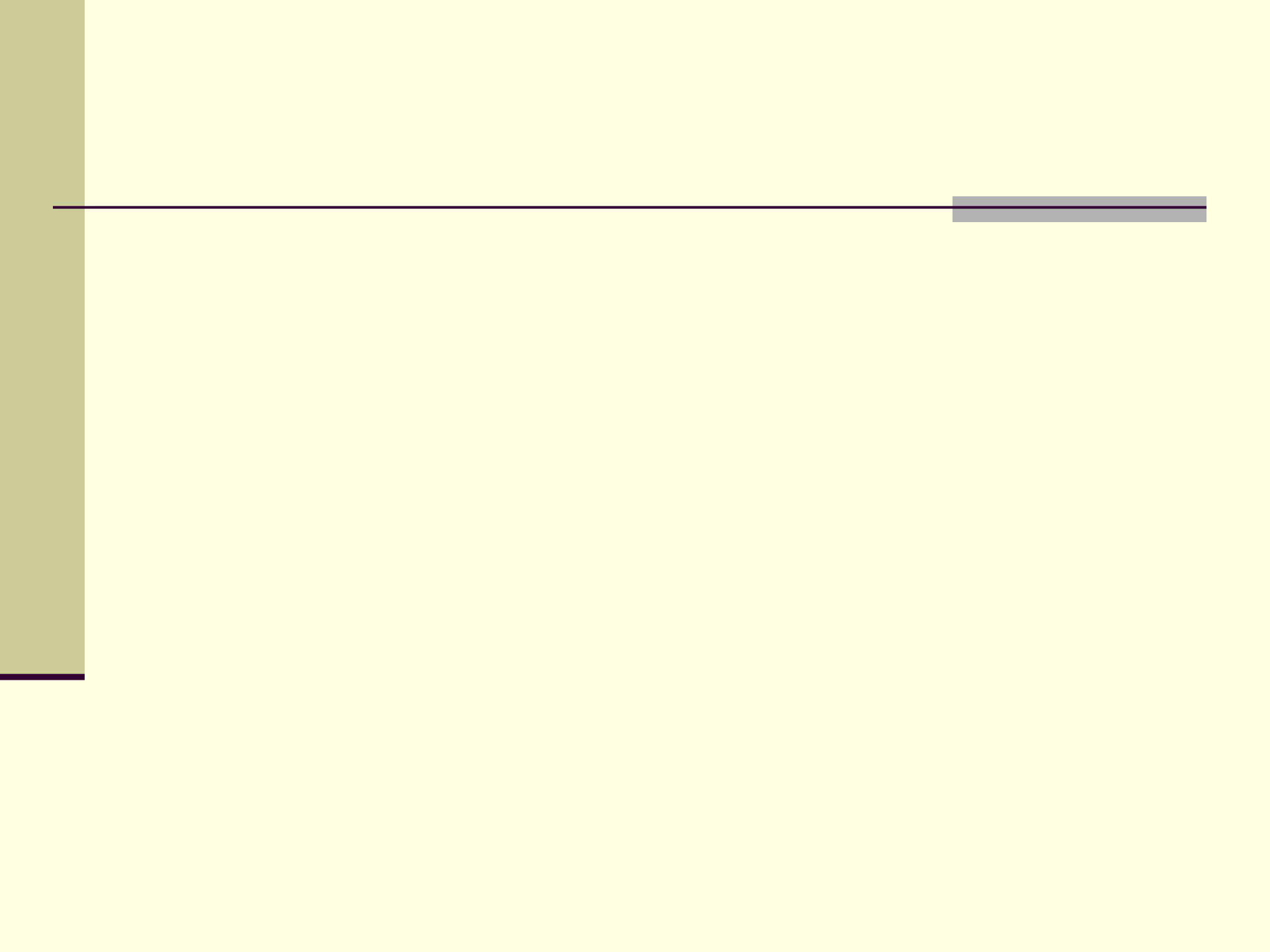


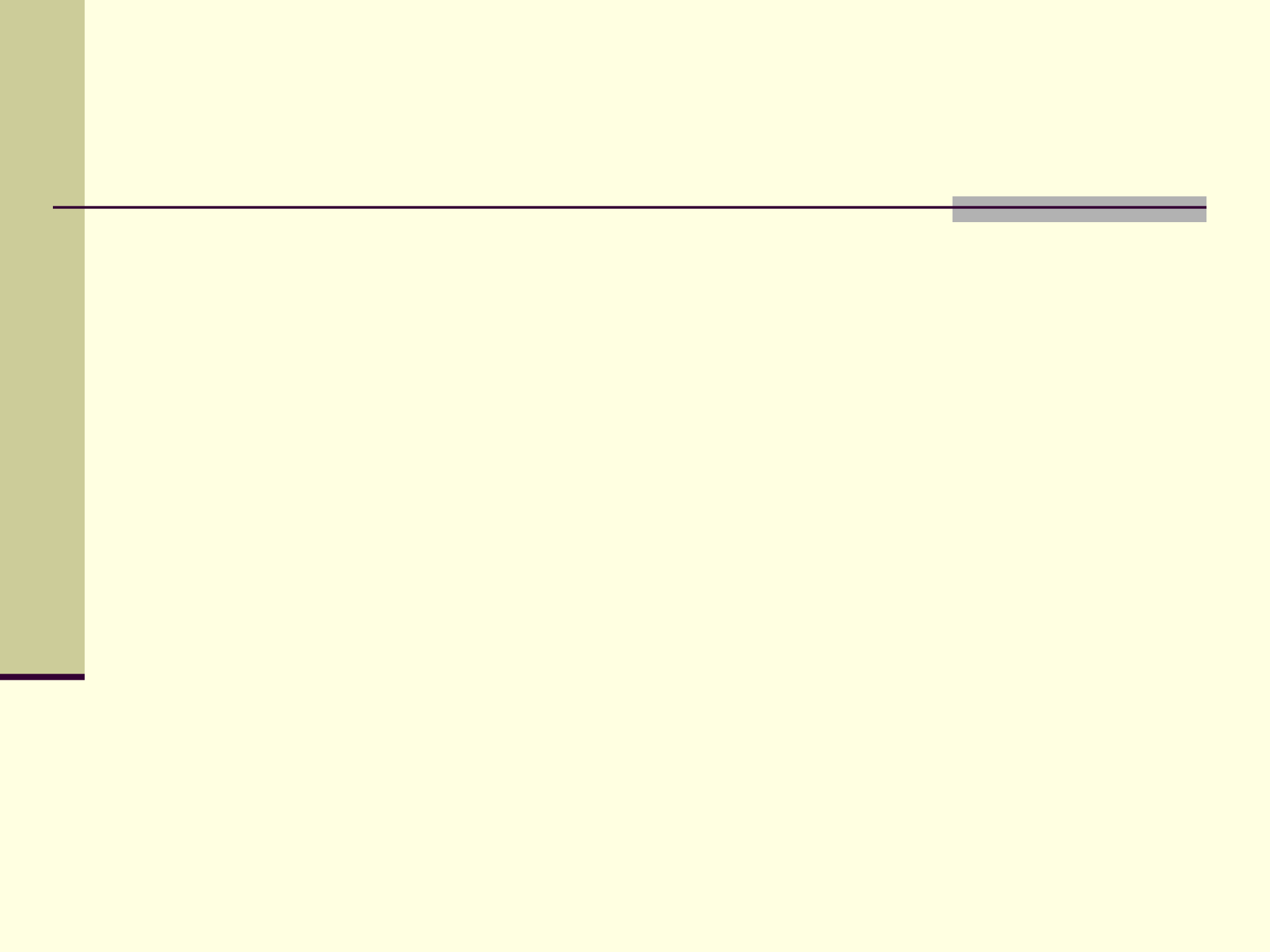


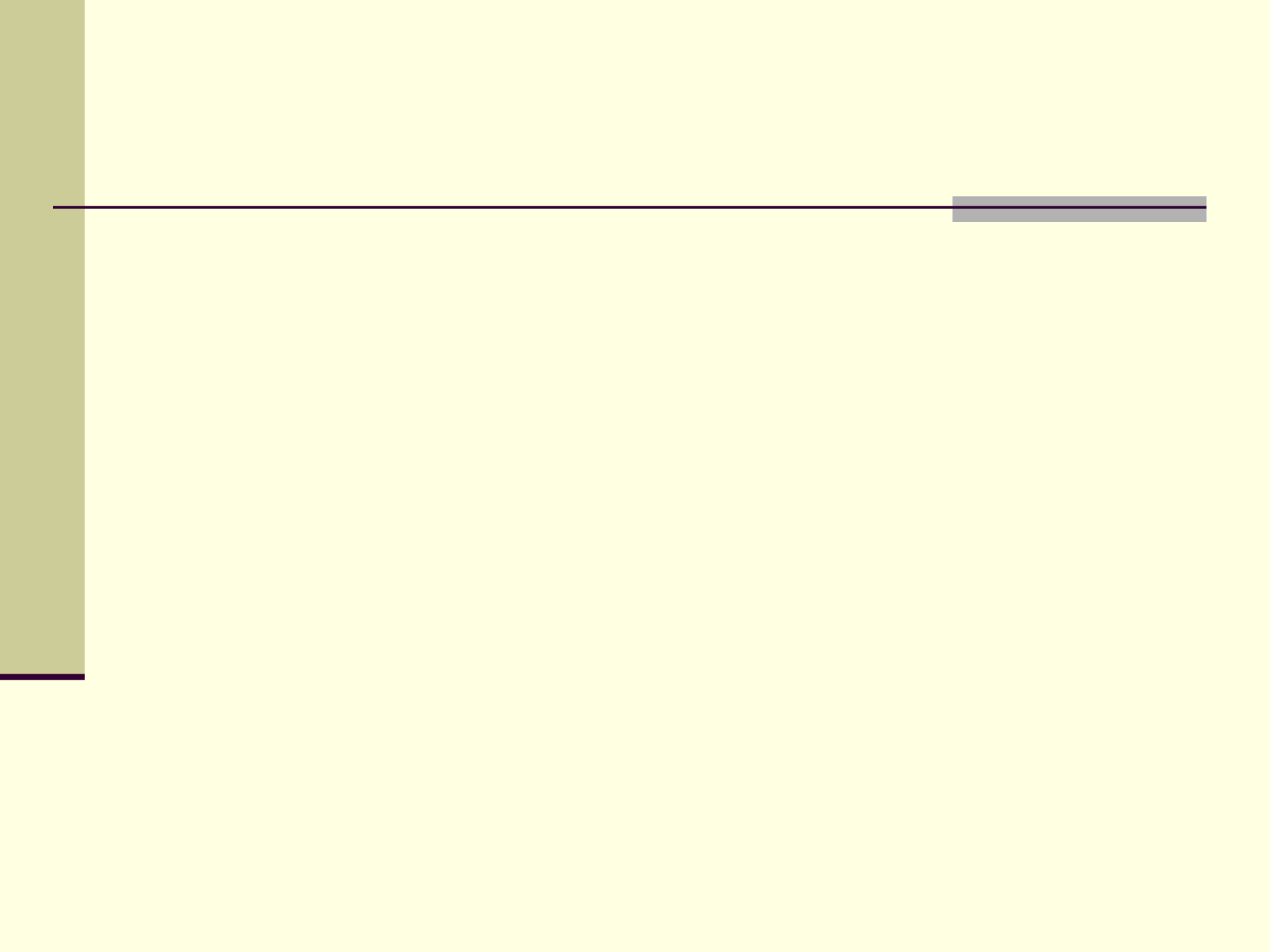


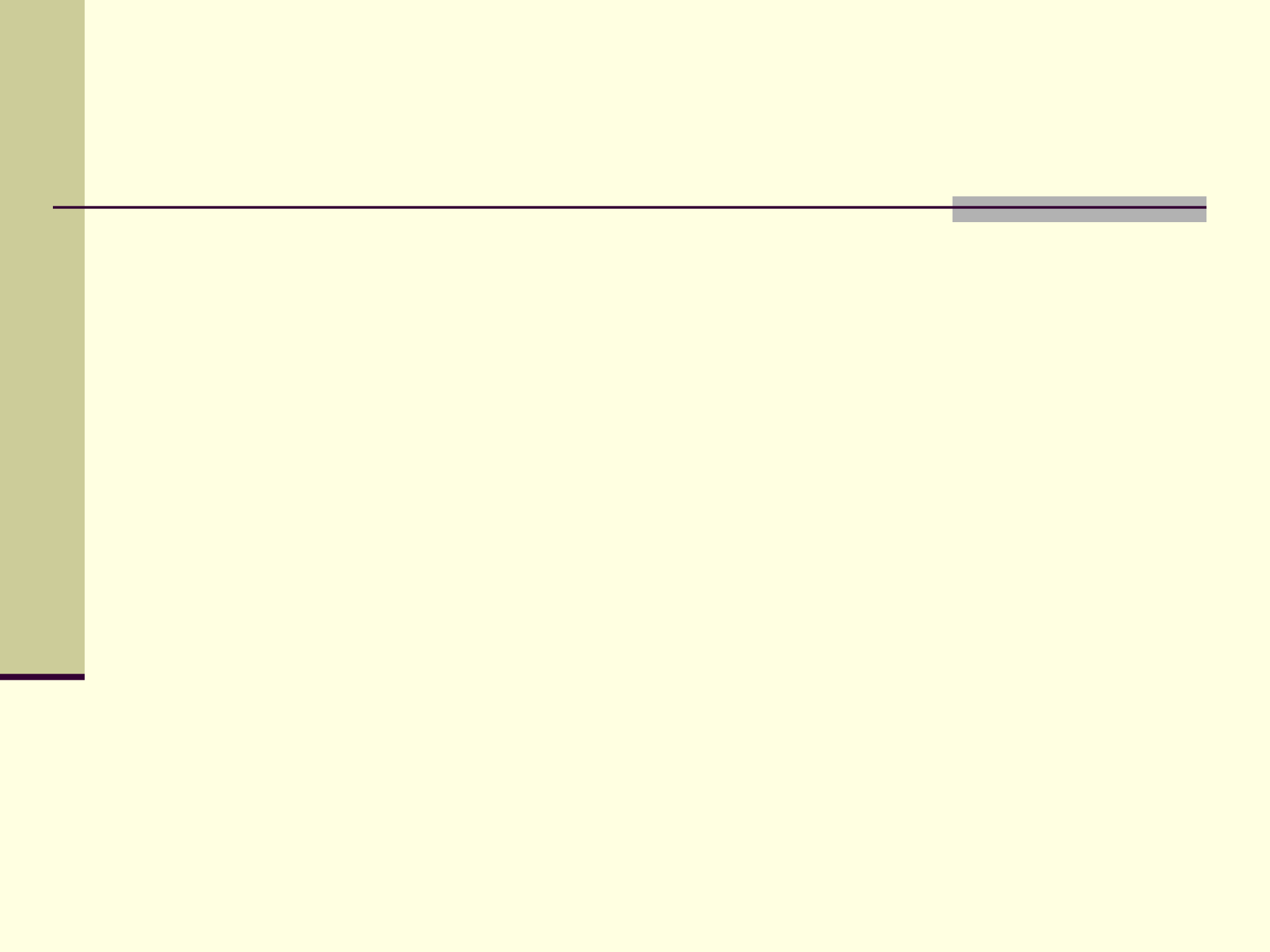


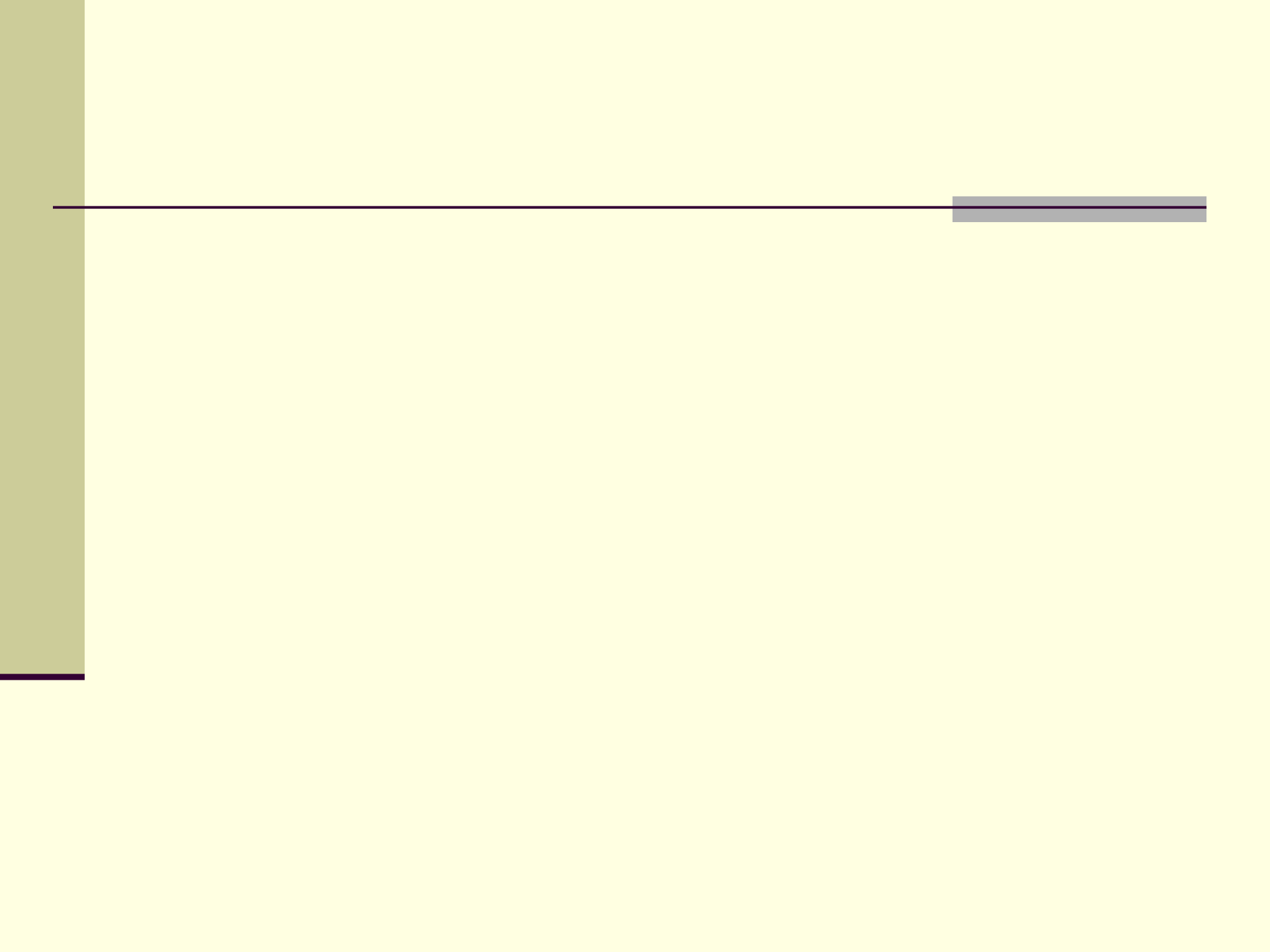


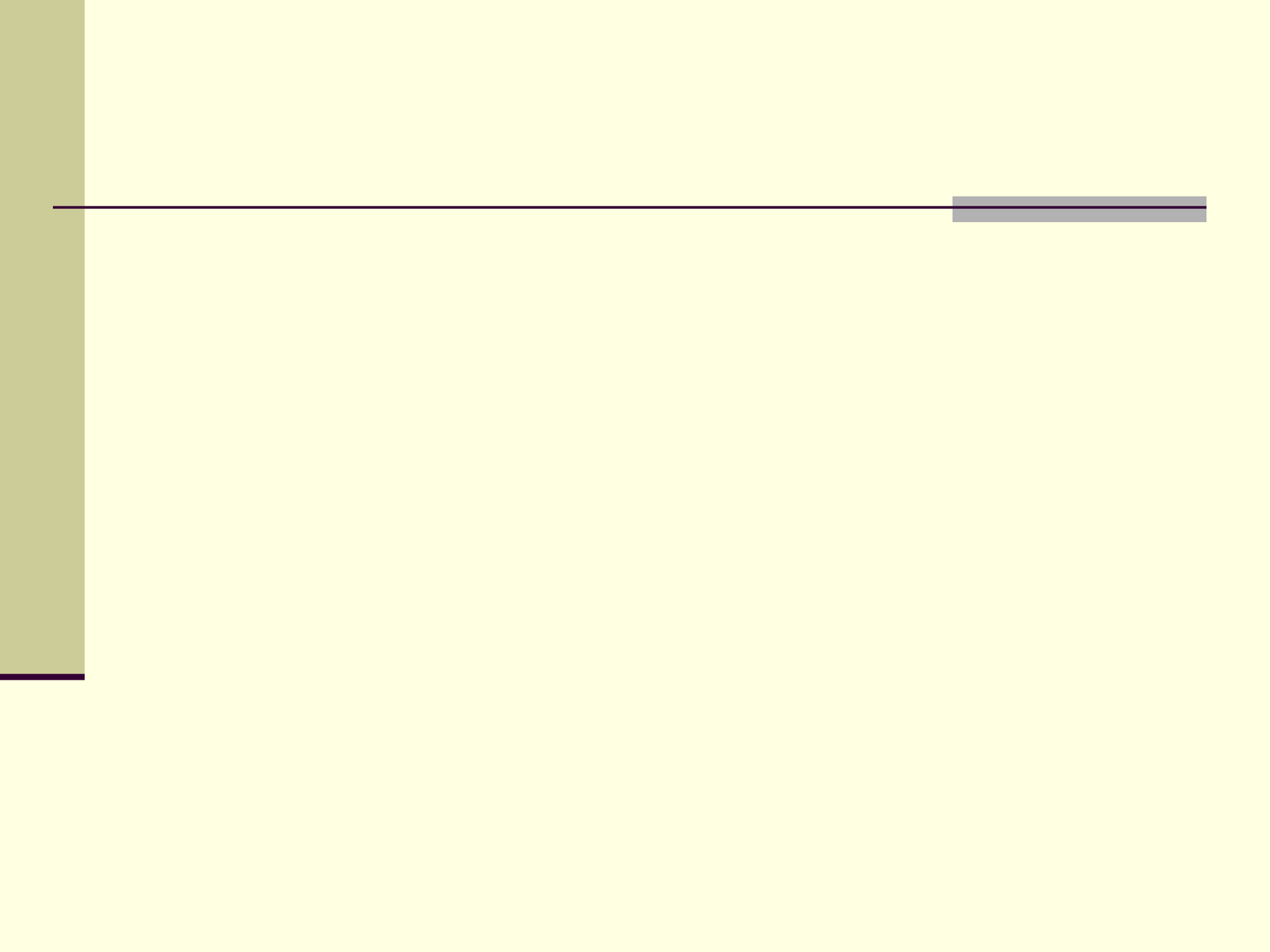


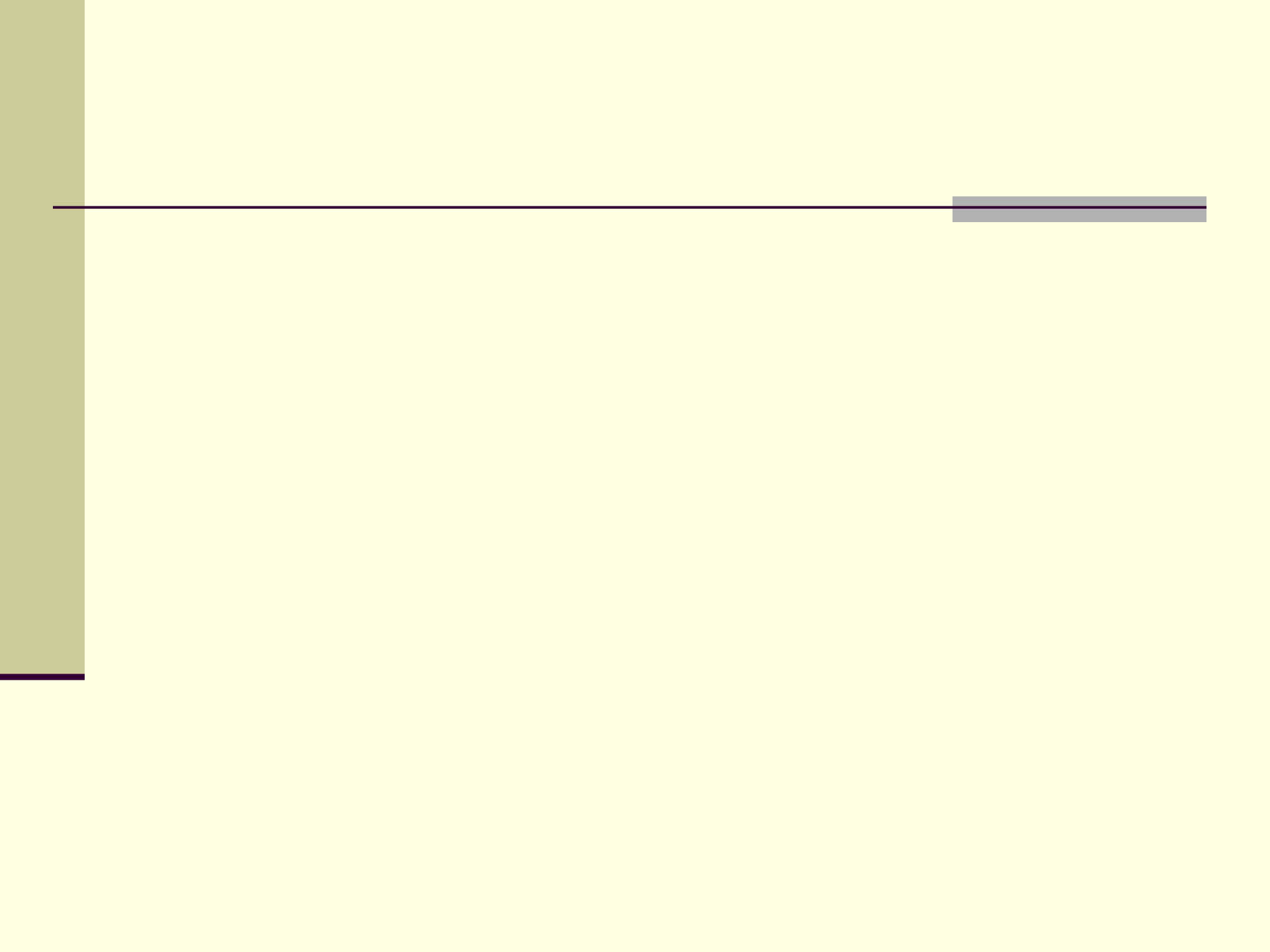


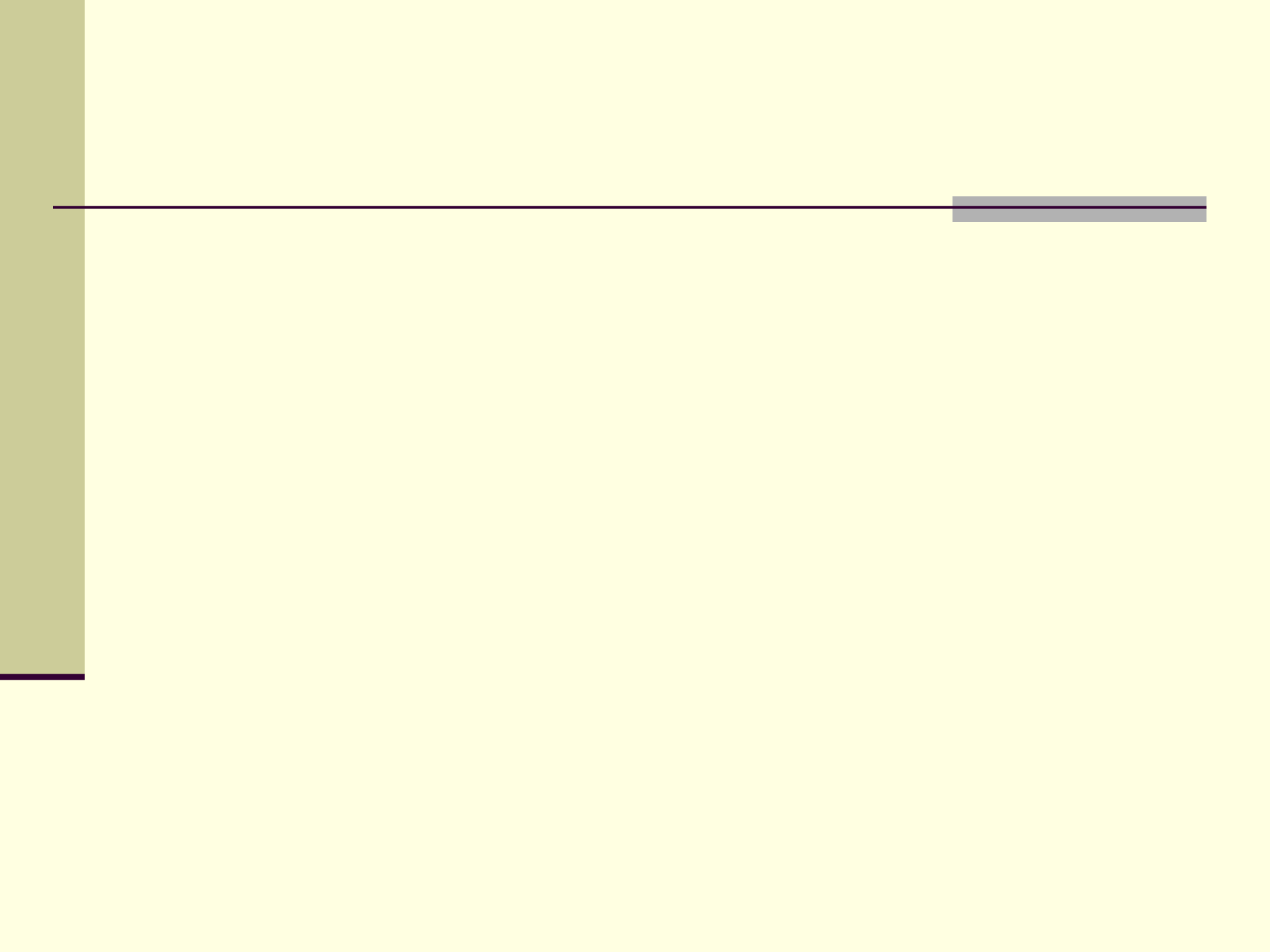


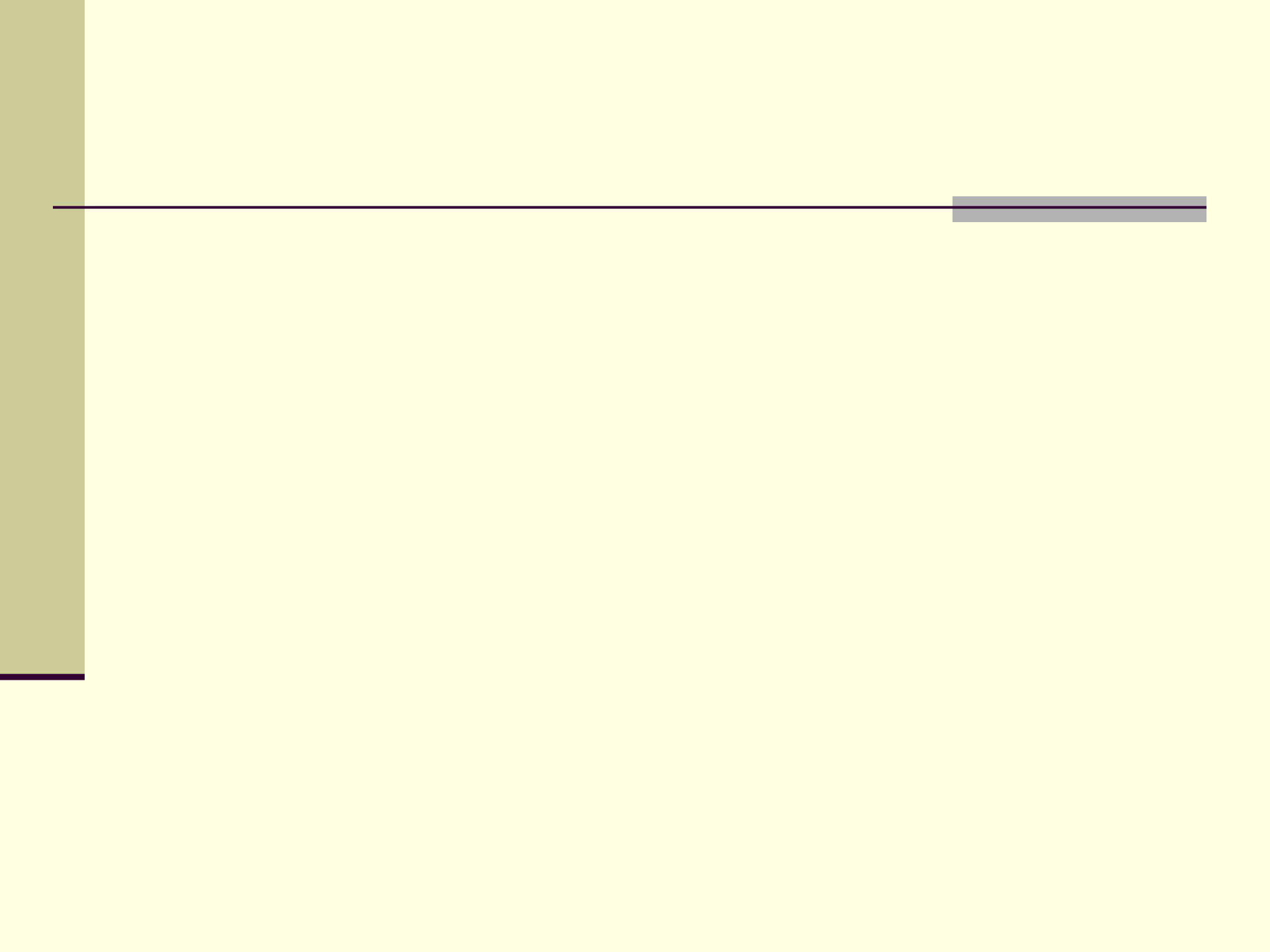


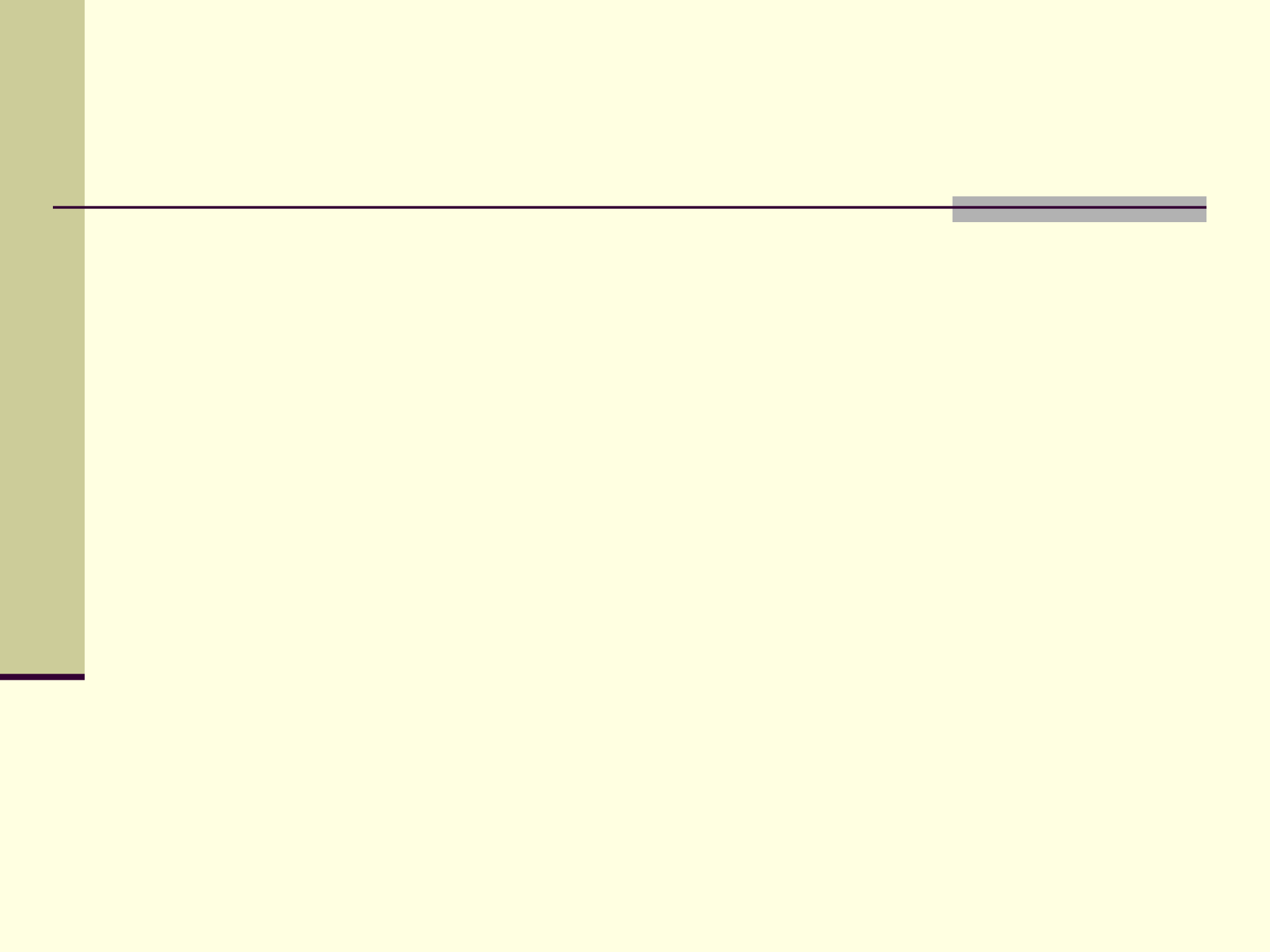


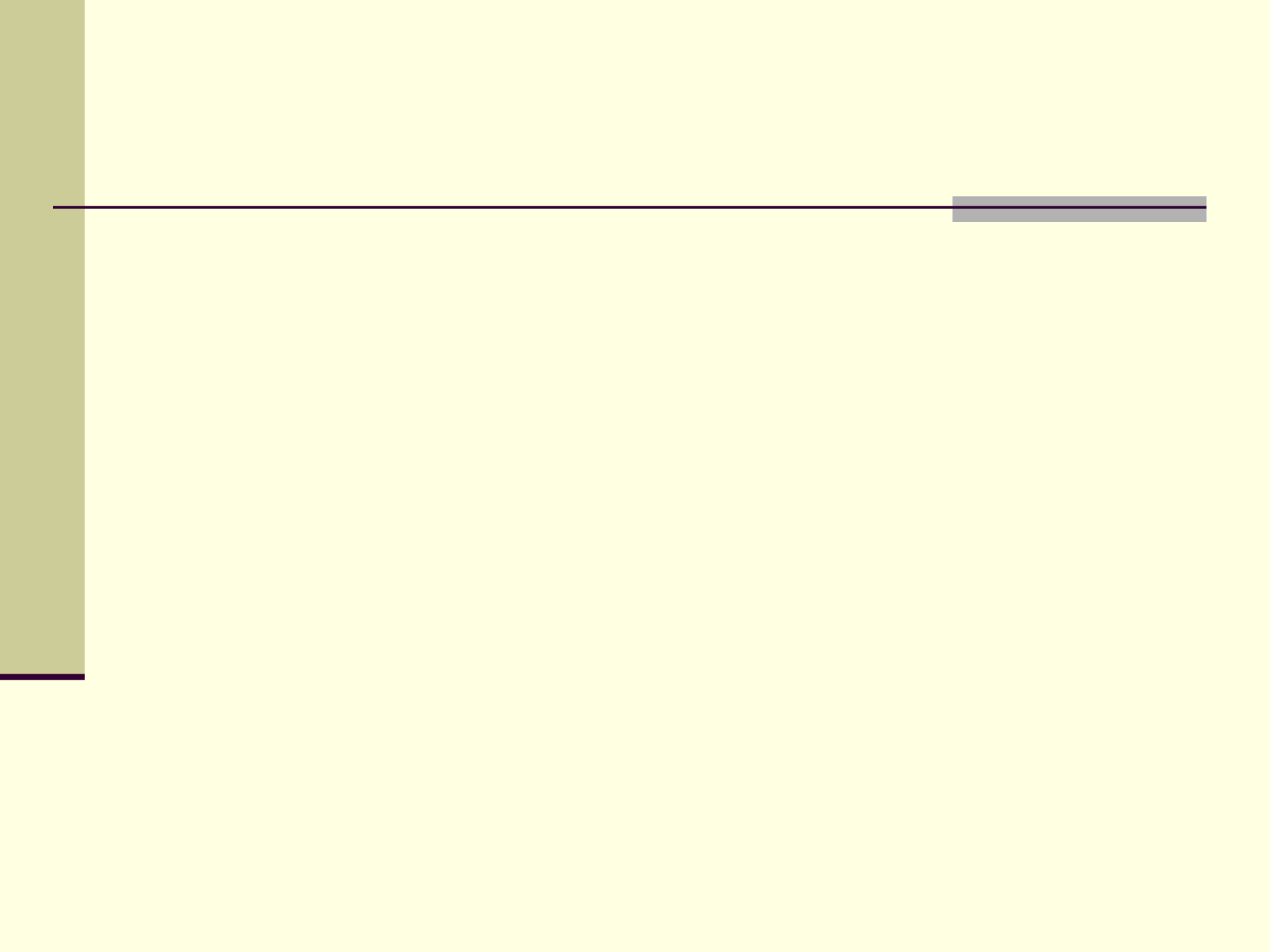


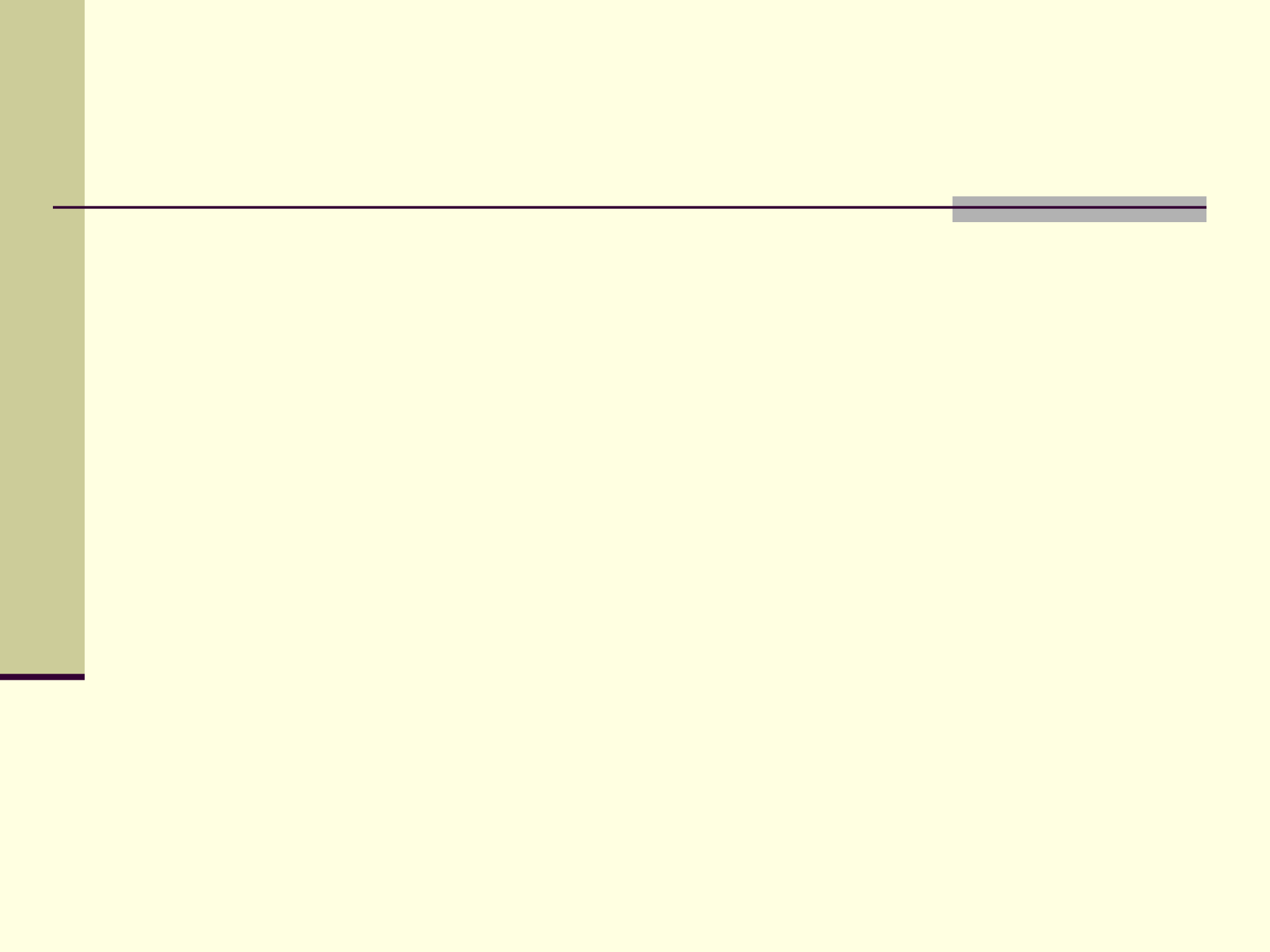












расширенное воспроизводство не только плодородия, но еще и одновременный рост как эффективного, так и потенциального плодородия.

Землепользование должно включать в себя весь комплекс мероприятий, направленных на охрану почв от любой деградации и повышение их потенциального плодородия, с одной стороны, и на рост их эффективного плодородия — с другой.

- Регулирование ОВ-состояния почвы включает агротехнические и агрометриоративные приемы, направленные на создание оптимальных условий аэрации, водного и микробиологического режимов. К ним относятся:
- 1) агротехнические приемы по борьбе с поверхностным избыточным увлажнением — создание мощного пахотного слоя, улучшение его структуры, поддержание благоприятной плотности и пористости, планировка поверхности почвы, рыхление подпахотного горизонта, отвод поверхностных вод путем устройства водоотводных борозд, кротование и др.;
- 2) осушительные мелиорации переувлажненных почв, направленные на радикальное улучшение водно-воздушного режима.
- На переувлажненных тяжелых минеральных почвах эффективное регулирование водно-воздушного и окислительно-восстановительного режимов достигают путем сочетания закрытого дренажа с возделыванием культур на гребнях или в сочетании с узкозагонной вспашкой;
- 3) оросительные мелиорации способствуют ослаблению в почве избыточно - интенсивных окислительных процессов, что сопровождается некоторым понижением величин Eh;
- 4) все приемы регулирования содержания и состава органического вещества касаются и ОВ-состояния почвы, поскольку органическое вещество оказывает значительное влияние на развитие ОВ-процессов.

ЭРОЗИЯ ПОЧВ И МЕРЫ БОРЬБЫ С НЕЙ

- Почвенная эрозия — это разрушение почв под действием естественных и антропогенных причин. Различают водную почвенную эрозию и дефляцию (ветровую эрозию), а также оползни, просадки, карст, термокарст, ледниковые (снежные) и другие воздействия на почвогрунты. К эрозионным процессам следует относить механическую, или агротехническую, пастбищную, лесотехническую, промышленную, военную эрозию. Однако наиболее распространенные виды разрушения почв — водная и ветровая эрозии.

ВОДНАЯ ЭРОЗИЯ

- Водную эрозию подразделяют на плоскостную и линейную.
- *Плоскостная эрозия* представляет собой смыв верхних горизонтов почв на склонах при стекании талых и дождевых вод, образующих при движении сеть мелких струйчатых промоин и рытвин. Такая эрозия малозаметна, но имеет катастрофический характер из-за масштабности проявления.
- *Линейная эрозия* — размыв почвы в глубину с образованием рытвин и глубоких промоин, перерастающих в овраги. Они приводят к полному уничтожению почв.
- *Ирригационная эрозия* — разновидность водной эрозии. При ирригационной эрозии происходит смыв и размыв почв оросительной водой.
- По темпам развития эрозионных процессов различают нормальную (геологическую) и ускоренную (антропогенную) эрозию.

- *Нормальная эрозия* протекает под естественной растительностью под влиянием геологических и других природных причин, когда потери почв не превышают темпа почвообразования, то есть потери восстанавливаются при почвообразовательном процессе. Такая эрозия практически не вредна. Ее иначе называют допустимой нормой эрозии.
- *Ускоренная эрозия* связана с хозяйственной деятельностью человека. Она проявляется при уничтожении естественной растительности и распахивании почв при крутизне склонов > 2 .
- Таким образом, водная эрозия приводит к значительному понижению плодородия почв или к полному их разрушению (линейная эрозия).
- При развитии эрозии происходит обмеление рек, резко снижается урожайность ценных сельскохозяйственных угодий, нарушается дорожная сеть.

- Основные причины развития водной эрозии — это уничтожение естественной растительности, несоблюдение противоэрозионных мероприятий, низкая культура земледелия, неумеренный выпас скота, неправильная прокладка дорог и др. На интенсивность развития эрозии влияют и природные условия: климат, рельеф, растительность, геологическое строение территории, свойства почв.
- Борьба с водной эрозией включает целый комплекс противоэрозионных мероприятий: организационно-хозяйственных, агротехнических, лесомелиоративных и гидротехнических с учетом зональных условий увлажнения, рельефа, степени проявления эрозии.
- Организационно-хозяйственные мероприятия предусматривают прежде всего рациональное землеустройство территории, при котором разрабатывают планы противоэрозионных мер и их реализации.

- Агротехнические мероприятия включают противоэрозионную обработку почв (обработка поперек склонов, бороздование, обвалование, лункование зяби и паров, вспашка с почвоуглублением, щелевание, кротование, устройство ливневых борозд, выравнивание промоин и рытвин), снегозадержание, регулирование снеготаяния, применение различных видов удобрений, регулирование выпаса скота. Особое внимание уделяют посевам почвозащитных культур, севооборотам, насыщенным многолетними травами, и буферным полосам, состоящим из однолетних и многолетних растений. Наибольшей почвозащитной эффективностью обладают посевы многолетних трав.

-
- Лесомелиоративные мероприятия в основном направлены на создание полевых защитных, водорегулирующих лесных и кустарниковых полос, закладываемых поперек склонов, лесных насаждений (приовражных, прибалочных и на склонах балок и оврагов).
 - В задачу гидротехнических мероприятий входят задержание и регулирование поверхностного склонового стока с помощью различных гидротехнических сооружений: террас различного типа, валов, водоотводных каналов на склонах для перехвата и отвода стока талых и ливневых вод, вершинных водотоков.

ВЕТРОВАЯ ЭРОЗИЯ

- Дефляция — разрушение поверхности почв под действием сильных ветров. Она проявляется в виде пыльных бурь (частицы во взвешенном состоянии) и местной эрозии. Пыльные бури — высшая форма проявления ветровой эрозии.
- В результате ветровой эрозии выдуваются семена, гибнут и повреждаются посевы сельскохозяйственных культур, выносятся за пределы полей удобрения.
- Факторы, вызывающие дефляцию, — засушливость климата и наличие сильных ветров, обезлесенность территории, отсутствие противодефляционных мероприятий на почвах, неустойчивых к ветровой эрозии. Дефляционная податливость почв обусловлена распыленностью и бесструктурностью их поверхности.

- Большое значение уделяют системе агротехнических и лесомелиоративных мероприятий. Так, вспашку почв и посев проводят лишь в направлении, перпендикулярном господствующим ветрам. Обработка почв должна быть безотвальной, плоскорезной, в этом случае стерня и пожнивные остатки, оставленные на поверхности при обработке, уменьшают силу ветра, способствуют накоплению влаги.
- При борьбе с дефляцией эффективны сплошное или полосное оставление стерни на высоком срезе, специальные посевы высокостебельных культур (подсолнечник, кукуруза), создание шероховатой поверхности пашни при обработке и посеве, сохранение послеуборочных остатков.

-
- На дефлированных участках вводят почвозащитные севообороты, насыщенные многолетними травами и без пропашных, или же отводят их под залужение и лесные насаждения.
 - Защитное лесоразведение включает проектирование и создание системы почвозащитных лесных насаждений.
 - На выгонах и пастбищах необходимо строго регулировать выпас скота.

Контрольные вопросы

- **1. Дайте понятие окислительных и восстановительных процессов.**
- **2. Почему почва представляет собой сложную окислительно-восстановительную систему?**
- **3. Как влияют окислительно-восстановительные процессы на питательный режим почвы и другие показатели, характеризующие условия развития растений?**
- **4. Дайте понятие окислительно-восстановительного режима почв.**
- **5. Укажите основные приемы регулирования окислительно-восстановительного состояния почв.**

- 1. 1. Что такое почвенная эрозия? Дайте определения водной и ветровой эрозии.**
- 2. 2. Дайте определение дефляции.**
- 3. 3. Назовите другие эрозионные процессы.**
- 4. 4. На какие виды подразделяют водную эрозию?**
- 5. 5. Что такое плоскостная и линейная эрозия?**
- 6. 6. Под какой растительностью протекает нормальная эрозия?**
- 7. 7. С чем связана ускоренная эрозия?**
- 8. 8. Назовите основные причины развития водной эрозии.**
- 9. 9. Перечислите меры борьбы с водной эрозией.**
- 10. 10. Назовите факторы, вызывающие ветровую эрозию или дефляцию.**
- 11. 11. Перечислите меры борьбы с ветровой эрозией.**
- 12.**

- **Регулирование водного режима почв.** Комплекс мероприятий по регулированию водного режима почв проводят для устранения неблагоприятных условий водоснабжения растений. Его разрабатывают с учетом конкретных почвенно-климатических условий.
- Болотные почвы требуют осушительных мероприятий путем устройства открытого или закрытого дренажа. Минеральные гидроморфные (заболоченные) почвы, в которых наблюдается длительный застой воды, затрудняющий или исключаящий рост и развитие сельскохозяйственных культур, также подлежат осушению. Водный режим почв с временным избыточным увлажнением регулируют такими агротехническими приемами, как гребневание, бороздование, выравнивание поверхности почвы и нивелировка микро- и мезопонижений, в которых застаивается вода, и др. При создании глубокого пахотного слоя, рыхлении подпахотного горизонта увеличивается влагоемкость и улучшаются водный, воздушный и питательный режимы в корнеобитаемом слое.

- В условиях недостаточного увлажнения применяют различные мероприятия, направленные на накопление, сохранение и рациональное использование влаги в почве. Эффективный способ влагонакопления — задержание снега и талых вод. Лесные полосы, кулисные растения, стерня, валы из снега предохраняют снег от сдувания в зимнее время, увеличивают запасы влаги в почве. Полезащитные лесные полосы также уменьшают испарение влаги с поверхности почвы. Вспашка поперек склона, обваловывание, лункование, прерывистое бороздование и другие приемы способствуют уменьшению поверхностного стока воды.
- Для снижения физического испарения применяют поверхностное рыхление почвы весной. При бороновании происходит разрыв почвенных капилляров, что обеспечивает «закрытие» влаги и сохранение ее в корнеобитаемом слое

- Основной способ улучшения водного режима в засушливых зонах — орошение. Наряду с регулярным орошением поверхностным, подпочвенным способами и дождеванием большое значение имеют приемы разового лиманного и паводкового орошения, а также влагозарядковые поливы. В каждой природной зоне должен быть дифференцированный подход к выбору способов по регулированию водного режима почв. При этом следует учитывать особенности возделываемых культур. Разные растения для образования единицы органического вещества требуют различное количество воды, то есть они обладают разным транспирационным коэффициентом, который показывает, какое количество воды необходимо для создания единицы сухого вещества.

- Коэффициент транспирации у различных растений зависит от водного режима, способов обработки почвы, сортовых особенностей растений и других факторов. При этом наблюдается такая закономерность: с увеличением сухости климата транспирационный коэффициент возрастает, а в более влажных северных районах он снижается.
- Например, для создания 1 т урожая пшеницы необходимо в среднем 400- 500 т воды. Если к этому прибавить еще воду, испаряемую почвой, то понятно, какое огромное количество ее требуется для получения высоких урожаев.



Контрольные вопросы и задания

- 1. Какова роль воды в почве?
- 2. Назовите формы воды в почве.
- 3. От чего зависят водопроницаемость и водоподъемная способность почвы?
- 4. Охарактеризуйте виды влагоемкости почв.
- 5. Что понимают под продуктивной влагой почвы? Что такое влажность завядания растений?
- 6. Чем характеризуется водный режим в каждой природной зоне?
- 7. Перечислите типы водного режима
- 8. Какие приемы применяют для регулирования водного режима почв?

- Качественный и количественный состав ППК в почвах разных типов значительно различается. Так, в черноземах ППК насыщен главным образом Ca^{2+} и Mg^{2+} . Известно, что эти двухвалентные катионы вызывают коагуляцию коллоидов и способны удерживать одновременно две коллоидные частицы. А так как в черноземах содержится еще и достаточное количество гумуса, то в них формируется ценная структура.
- В почвах, находящихся к северу от черноземной зоны, кроме кальция и магния в ППК присутствует катион водорода, который создает кислую реакцию. В южных почвах наряду с кальцием и магнием присутствует катион натрия.
- Особенно много поглощенного Na^+ в солонцах. Почвы, насыщенные натрием, во влажном состоянии набухают, а при высыхании сильно уменьшаются в объеме, в них возникают вертикальные трещины, образуя столбчатые отдельности.

- В зависимости от наличия поглощенного водорода почвы подразделяются на насыщенные и ненасыщенные основаниями. К почвам, насыщенным основаниями, относят черноземы, каштановые почвы, сероземы. В их поглощающем комплексе находятся только катионы Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ . Ненасыщенные основаниями почвы — это подзолистые, дерново-подзолистые, серые лесные, болотные и другие почвы таежно-лесной и лесостепной зон. В них наряду с катионами Ca^{2+} и Mg^{2+} содержатся катионы H^+ и Al^{3+} .
- Ион алюминия оказывает отрицательное влияние на рост и развитие сельскохозяйственных растений только в условиях сильнокислой реакции. При наличии в растворе иона водорода ион алюминия становится подвижным и может появляться как в почвенном растворе, так и в ППК.

- Таким образом, свойства почвы в значительной степени зависят от состава обменных катионов. Почвы, содержащие Ca^{2+} и Mg^{2+} , имеют реакцию, близкую к нейтральной, они хорошо оструктурены и обладают благоприятными физическими свойствами. Почвы, в ППК которых наряду с Ca^{2+} и Mg^{2+} содержится значительное количество Na^+ , имеют щелочную реакцию, плохо оструктурены и трудно поддаются обработке.
- Для почв, не насыщенных основаниями, характерны кислая реакция и слабая структура.

- Степень поглощения анионов почвой зависит от природы аниона, состава коллоидов и реакции среды. Почти не поглощаются анионы Cl и NO_3 . Они не образуют в почве нерастворимых солей и могут легко вымываться из нее нисходящим током воды. Вымывание иона Cl — явление положительное, поэтому хлорсодержащие удобрения (калийная соль и др.) целесообразно вносить с осени. Потеря же нитратов из почвы приводит не только к обеднению ее азотом, но и к загрязнению водоемов, поэтому азотные удобрения нужно вносить перед посевом или в виде подкормок. Анион NO_3 поглощается только биологически (корнями растений).

- Анионы SO_4 , CO_3 - лишь частично поглощаются физико-химически. В основном их поглощение происходит химическим путем при взаимодействии с катионами кальция. Нерастворимые соли, образующиеся при этом, задерживаются в почве в виде осадков ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, CaCO_3). Анион фосфорной кислоты может подвергаться биологическому, химическому и физико-химическому поглощению. При химическом поглощении анионы фосфорной кислоты взаимодействуют с кальцием, алюминием и железом. Образующиеся нерастворимые фосфаты кальция, алюминия и железа накапливаются в почве в виде осадков. Физико-химическое поглощение аниона происходит при взаимодействии его с диффузным слоем полуторных оксидов и потенциалопределяющим слоем отрицательно заряженных коллоидов. При этом повышается емкость обмена и усиливается поглощение катионов. В кислой среде активность полуторных оксидов повышается, поэтому усиливается поглощение аниона фосфорной кислоты.

- Поглощение фосфат-иона почвами имеет отрицательное и положительное значения. С одной стороны, анион фосфорной кислоты, поглощенный обменным путем, со временем теряет активность к обмену, а образовавшиеся при химическом поглощении труднорастворимые осадки также малодоступны для растений. С другой стороны, фосфатный ион при всех видах поглощения извлекается из большого геологического круговорота и удерживается в почве. Для более эффективного использования фосфорных удобрений их вносят в почву в гранулированном виде, в результате чего анион фосфорной кислоты может потребляться корнями растений более длительный период. Порошковые формы фосфорных удобрений быстро переходят в недоступные для растений соединения.

ПОЧВЕННЫЙ РАСТВОР

- *Почвенный раствор* — жидкая фаза почвы вместе с растворенными в ней веществами. Атмосферные осадки, соприкасаясь с твердой фазой почвы, растворяют различные соединения и превращаются в почвенный раствор. В нем содержатся органические кислоты и их соли, а также нитраты, фосфаты, сульфаты, хлориды, карбонаты и др. В растворе почв лесолуговой зоны (подзолистых, дерново-подзолистых) преобладают органические соединения, а минеральные соли (нитраты, фосфаты) содержатся в незначительных количествах. В южных почвах (каштановых, сероземах) в основном присутствуют минеральные вещества, в черноземах содержание органических и минеральных веществ примерно одинаковое.

- Концентрация почвенного раствора зависит от почвообразующих пород и климатических условий. Тундровые, подзолистые, серые лесные почвы, черноземы и красноземы имеют слабоминерализованный почвенный раствор; каштановые, бурые полупустынные почвы и сероземы более минерализованы; солонцы, солончаки сильно минерализованы.
- Незасоленной считается почва, в 1 л почвенного раствора которой находится менее 2 г солей. Низкая концентрация почвенного раствора характерна для почв северных и центральных областей нашей страны. Южные засоленные почвы содержат в 1 л почвенного раствора от 5 до 100 г солей. Соли препятствуют поступлению воды в корни растений, поэтому на засоленных почвах могут произрастать только солевыносливые растения, у которых клеточный сок имеет высокое осмотическое давление. Полевые культуры на таких почвах не могут произрастать, поэтому важно знать состав и концентрацию солей. Засоленные почвы содержат такие легкорастворимые соли, как карбонаты натрия, сульфаты натрия и магния, хлориды натрия, кальция и магния.

- Почвенный раствор имеет большое значение, так как он является основным источником питания растений. Образование почвенных горизонтов связано с передвижением и концентрацией почвенного раствора.
- Состав и концентрацию почвенного раствора можно регулировать с помощью различных приемов. Так, для увеличения содержания элементов питания в почву вносят удобрения. На засоленных почвах избыток растворенных солей удаляют путем промывания.
- Реакция почвы зависит от соотношения в ней свободных ионов H^+ и OH^- . Если в почвенном растворе концентрации этих ионов одинаковы, то реакция будет нейтральной, при $H^+ > OH^-$ - реакция кислая, при $H^+ < OH^-$ — щелочная.
- Нейтральную реакцию имеет дистиллированная вода.

- Абсолютные показатели концентрации ионов водорода очень малы и ими неудобно пользоваться, поэтому для обозначения реакции почвы введен показатель рН — десятичный отрицательный логарифм концентрации ионов водорода в граммах на 1 л раствора, взятый с обратным знаком.
- Реакцию почв определяют с помощью приборов рН-метров или колориметрически по изменению окраски индикатора, сравнивая ее со шкалой.

- Реакция различных почв (pH) колеблется от 3,5 до 8-9 и выше. Так, торф верховых болот имеет сильноокислую реакцию (pH < 4), подзолистые и дерново-подзолистые почвы — кислую (pH 4-6), черноземы — близкую к нейтральной (pH 6,6-7,1), солонцы и солончаки — щелочную (pH 8-9). Наиболее благоприятная для роста и развития большинства сельскохозяйственных культур реакция нейтральная и близкая к нейтральной (слабокислая и слабощелочная). Сильнокислая и особенно сильнощелочная реакция угнетающе действует на корневые системы и обмен веществ растений.

Кислотность почвы.

- Обусловлена наличием в почве органических и минеральных кислот, кислых и гидролитически кислых солей, а также поглощенных (обменных) ионов H^+ и Al^{3+} . Различают следующие виды кислотности: активная (актуальная), потенциальная, которая подразделяется на обменную и гидролитическую.
- *Активная кислотность* обусловлена присутствием в почвенном растворе кислот и гидролитически кислых солей. Для определения этой кислотности в почву приливают дистиллированную воду в соотношении пять частей воды на одну часть почвы. При этом в раствор переходят свободные ионы водорода, не связанные почвой. Ионы водорода, извлекаемые водной вытяжкой, составляют незначительную часть всего количества водородных ионов почвы. Поэтому по значению рН активной кислотности нельзя определить дозу извести для нейтрализации кислотности почв.
- Для определения дозы извести, необходимой для нейтрализации кислой реакции почв, нужно знать потенциальную кислотность почв, то есть общее количество ионов водорода и алюминия, находящихся в ППК.

- *Обменная кислотность* проявляется при обработке почвы раствором нейтральной соли. Для определения обменной кислотности почву взбалтывают с раствором хлористого калия. При этом ионы калия вытесняют ионы водорода, находящиеся в почве в поглощенном (обменном) состоянии, и занимают их место. Ионы водорода, перешедшие в раствор, соединяются с оставшимися в нем ионами хлора и образуют соляную кислоту, наличие которой можно определить с помощью рН-метра или другим способом. Установлено, что причиной потенциальной кислотности почвы являются как обменные ионы H^+ , так и ионы Al^{3+} .
- Источником обменного иона H^+ служат гумусовые кислоты, а также угольная кислота. Обменный алюминий извлекается органическими кислотами из кристаллической решетки глинистых минералов и других форм гидроксида алюминия.

Гидролитическая кислотность

- обусловлена как обменными, так и прочно связанными ионами H^+ . Поскольку при воздействии на почву раствором нейтральной соли прочно связанные ионы H^+ не извлекаются, то для определения гидролитической кислотности почву обрабатывают раствором гидролитически щелочной соли
- Количество образовавшейся уксусной кислоты определяют титрованием щелочью. Гидролитическая кислотность выражается в миллиграмм-эквивалентах (мг • экв.) на 100 г почвы. По количеству щелочи определяют дозу извести, необходимую для нейтрализации кислой реакции почв:
- Доза извести (т/га) зависит от степени кислотности и грануло-метрического состава почвы.

- По нуждаемости в известковании почвы разделяют на сильно- (рН < 4,5), средне- (рН 4,6-5,0), слабонуждающиеся (рН 5,1-5,5) и ненуждающиеся (рН > 5,5).
- При известковании кислых почв учитывают также степень насыщенности почв основаниями .
- Если степень насыщенности основаниями менее 50 %, то почвы сильно нуждаются в известковании, 50-70 % — средне, 70-80 %— слабо нуждаются и более 80 % — известкование не проводят.
- Реакция почвы может становиться более кислой при применении физиологически кислых удобрений (калийная соль, селитра). Поэтому при их внесении почву необходимо периодически

Щелочность почвы.

- В большинстве случаев обусловлена присутствием в почве карбонатов. Щелочность угнетающе действует на растения и микроорганизмы, ухудшает агрофизические свойства почв. Различают актуальную и потенциальную щелочность.
- *Актуальная щелочность* зависит от содержания в почвенном растворе гидролитически щелочных солей.
- При характеристике актуальной щелочности почвенных растворов различают общую щелочность и щелочность от нормальных карбонатов.
- *Общая щелочность* зависит от общего содержания гидролитически щелочных солей. Ее

- *Щелочность от нормальных карбонатов* появляется в результате обменных реакций почв, содержащих поглощенный натрий, а также при восстановлении сульфатредуцирующими бактериями сульфата натрия с образованием соды. Этот вид щелочности определяют титрованием в присутствии фенолфталеина.
- *Потенциальная щелочность* обусловлена наличием поглощенного натрия, который замещается при взаимодействии с угольной кислотой. Образующийся при этом карбонат натрия подвергается гидролизу, что приводит к подщелачиванию раствора.

- В зависимости от pH почвенного раствора выделяют слабощелочную
- (pH 7,2-7,5), щелочную (pH 7,6 - 8,5) и сильнощелочную (pH > 8,5) реакции.
- Снижения щелочности можно добиться с помощью гипсования почвы:
- Доза гипса зависит от содержания в почве обменного натрия.
- Для большинства зерновых культур наиболее благоприятна реакция почвенного раствора, близкая к нейтральной. Пшеница чувствительна к кислым почвам, она лучше растет и развивается при pH 6,5- 7,5. Кукуруза, свекла требуют нейтральной реакции. Картофель может хорошо развиваться при кислой реакции (pH < 5), лен — при слабокислой. Рожь и овес малочувствительны к реакции почвы, но лучше произрастают при pH 5- 6. Чай и цитрусовые предпочитают кислую среду, а люцерна, наоборот, щелочную (pH 8,0- 8,5).

Буферность почвы.

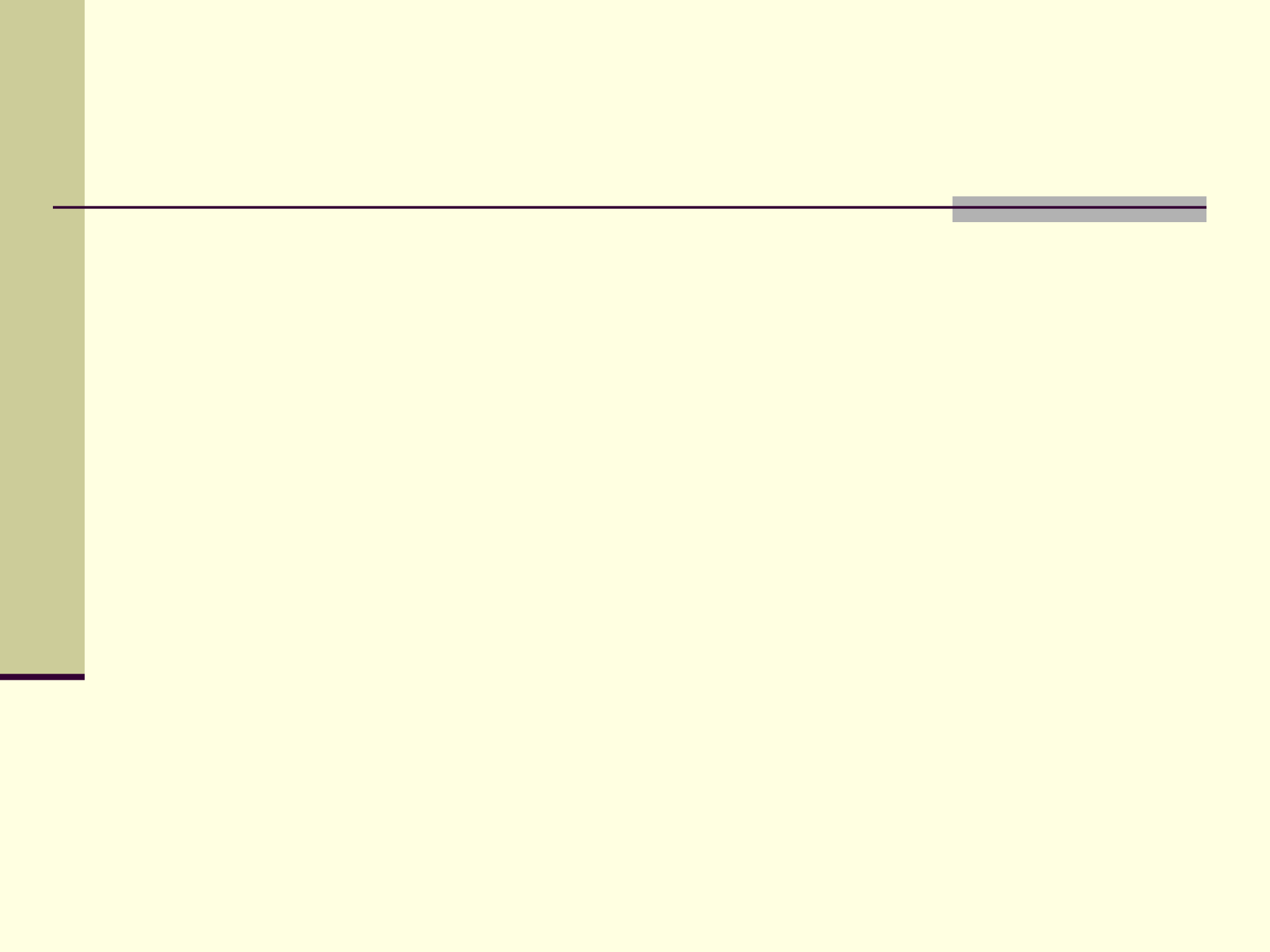
- **Буферной способностью, или буферностью**, называют способность почвы противостоять изменению реакции почвенного раствора.
- Различают буферную способность почв против подкисления и против подщелачивания. Буферность зависит от свойств почвенных коллоидов, емкости поглощения, состава поглощенных катионов и свойств почвенного раствора.
- Почвы, в поглощающем комплексе которых имеются обменные катионы водорода или алюминия, способны нейтрализовать щелочь, то есть обнаруживают буферность в щелочную сторону.
- При наличии большого количества катионов Ca^{5+} , $\text{Mg}^{\wedge+}$, Na^+ создается значительная буферность в кислую сторону.

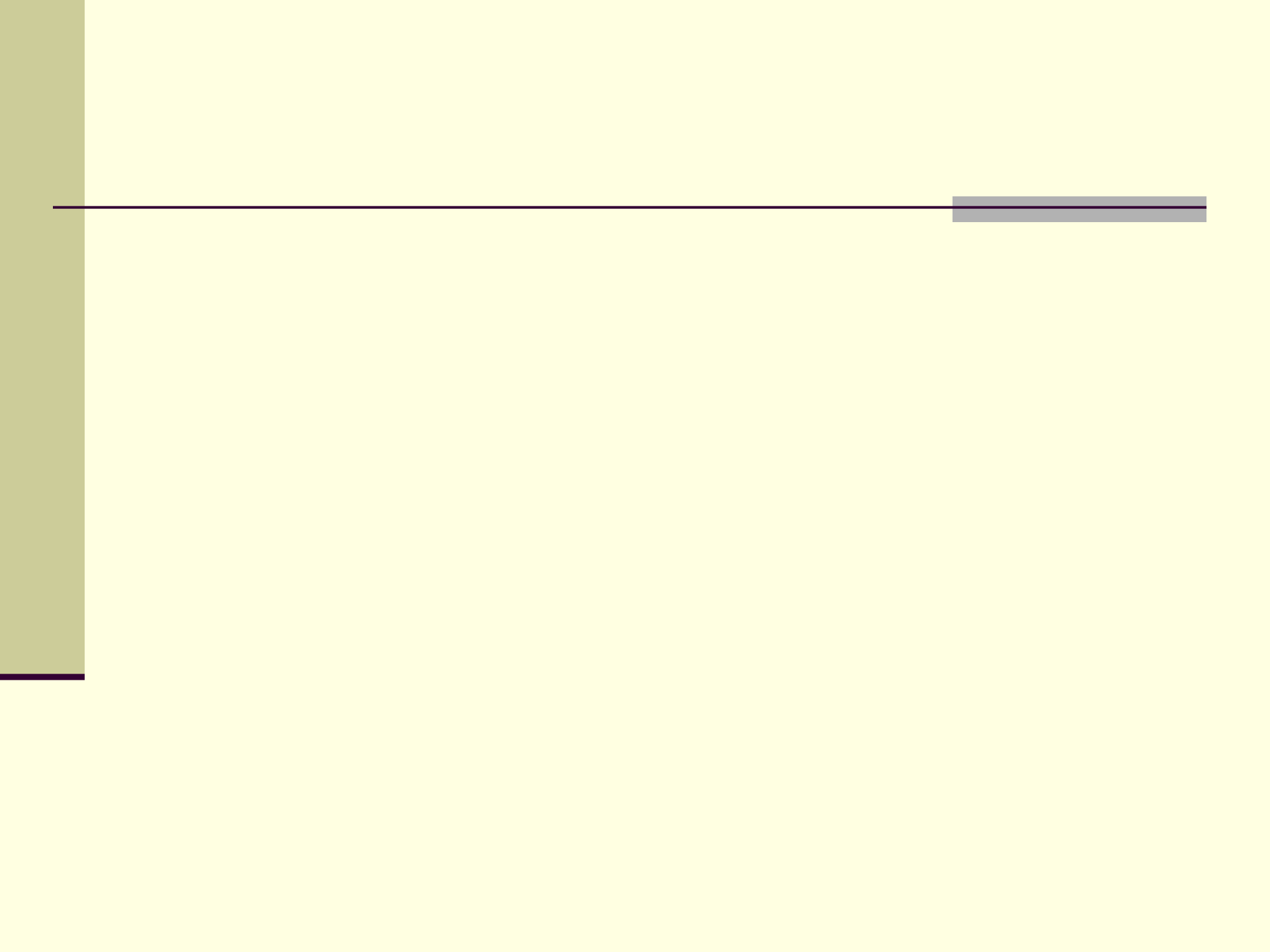
- Чем больше в почве коллоидов, тем выше ее буферность. Тяжелые почвы с высоким содержанием гумуса обладают большой буферной способностью, легкие и малогумусные — слабобуферны. Органические удобрения способствуют увеличению буферности почвы и уменьшению резких сдвигов реакции почвенного раствора при внесении высоких доз физиологически кислых и физиологически щелочных минеральных удобрений, что способствует повышению урожайности сельскохозяйственных культур и улучшению свойств почвы.

Контрольные вопросы

- 1. Что такое почвенные коллоиды? Каково строение коллоидной мицеллы?
- 2. Как подразделяются почвенные коллоиды по происхождению, знаку заряда и отношению к воде?
- 3. Расскажите о влиянии коагуляции и пептизации коллоидов на свойства почв.
- 4. В чем сущность механической, биологической, химической и физической поглотительной способности почв?
- 5. Что понимают под физико-химической поглотительной способностью?
- 6. От чего зависит степень насыщенности почв основаниями?
- 7. Чем обусловлены кислотность и щелочность почв?
- 8. Перечислите приемы, которые применяют для регулирования реакции почвы.
- 9. Как относятся различные растения к реакции почвенного раствора?
- 10. Что понимают под буферностью почвы?







-
-



- **Пористость** обусловлена формой и размером пор внутри структурных отдельностей. По характеру пор выделяют следующие виды сложения: тонкопористое — поры менее 1 мм; пористое — 1...3; губчатое — 3...5; ноздреватое — 5...10; ячеистое — более 10 мм.
- Сложение почвы — важный агрономический признак, определяющий скважность, а следовательно, аэрируемость, водопроницаемость, а также сопротивление почвы при обработке.
- **Новообразования** — это скопления различных веществ, образующихся в результате почвообразовательного процесса и отличающихся от вмещающего их почвенного материала по составу и сложению. Различают новообразования химического и биологического происхождения.
- К химическим новообразованиям относят легкорастворимые соли, гипс, карбонаты (CaCO_3), гидроксиды железа, соединения двухвалентного железа, кремнезем, гумусовые и другие вещества.
- К новообразованиям биологического происхождения относят: копролиты — экскременты червей и личинок в виде склеенных водопрочных комочков; кротовины — ходы кротов, сусликов, сурков, хомяков, засыпанные почвой; корневины — следы сгнивших крупных корней; червороины — ходы червей; дендриты — темные отпечатки мелких корней растений в виде узора.

•
•

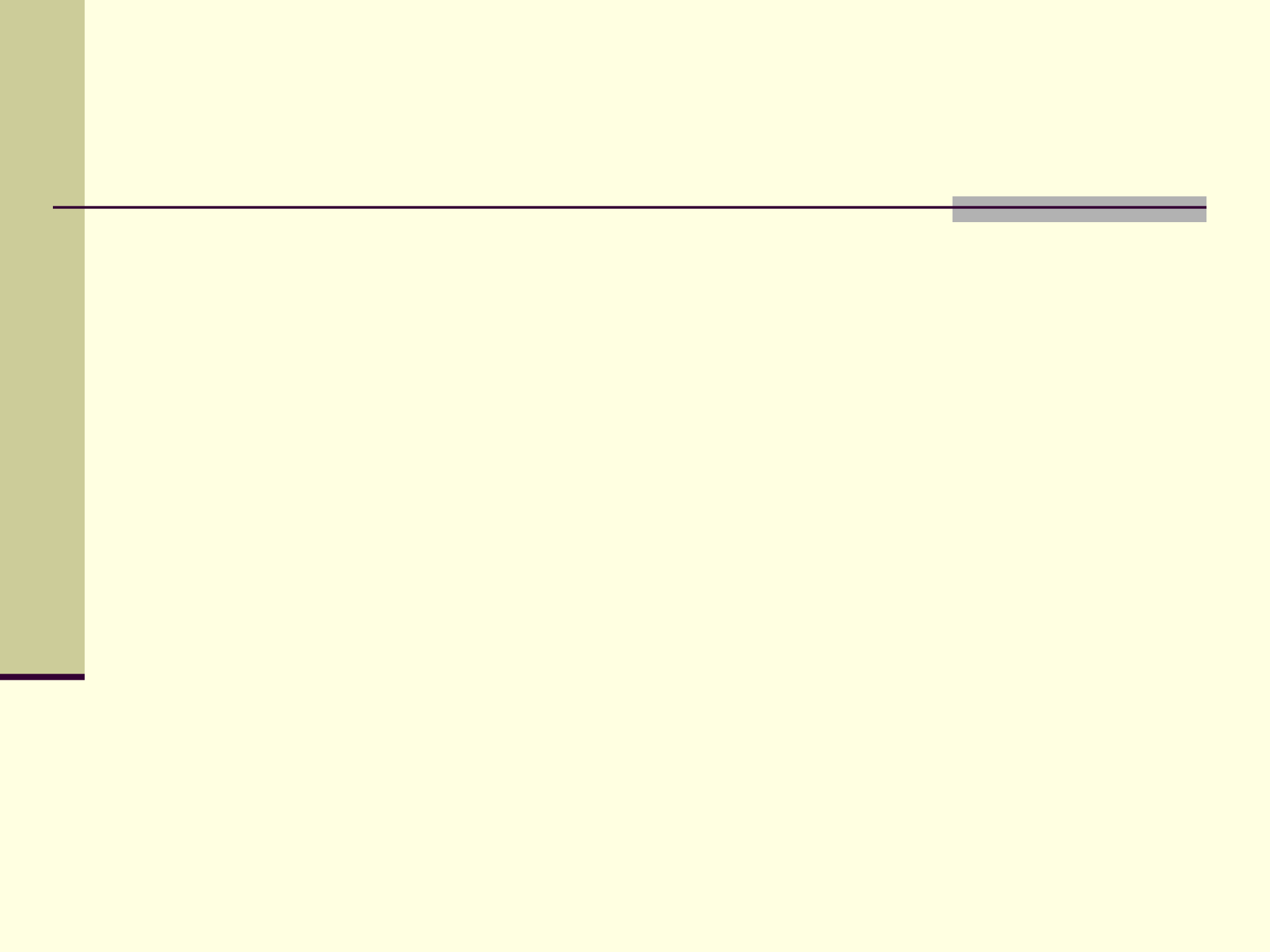
-
- *Включения — это различные предметы (обломки камней, валуны, куски кирпича, стекла, черепки, раковины, кости животных и др.), генетически не связанные с почвообразовательным процессом.*

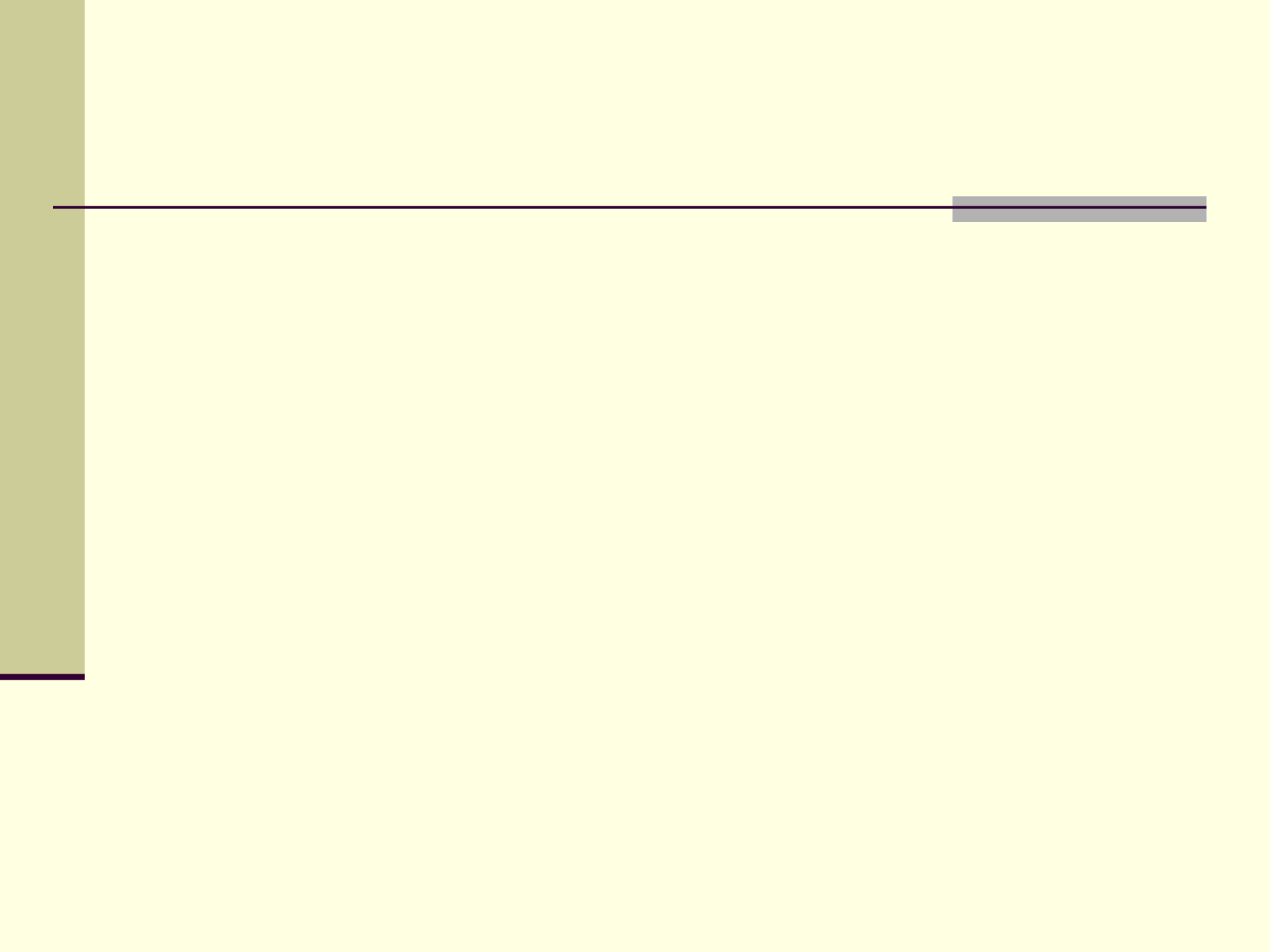


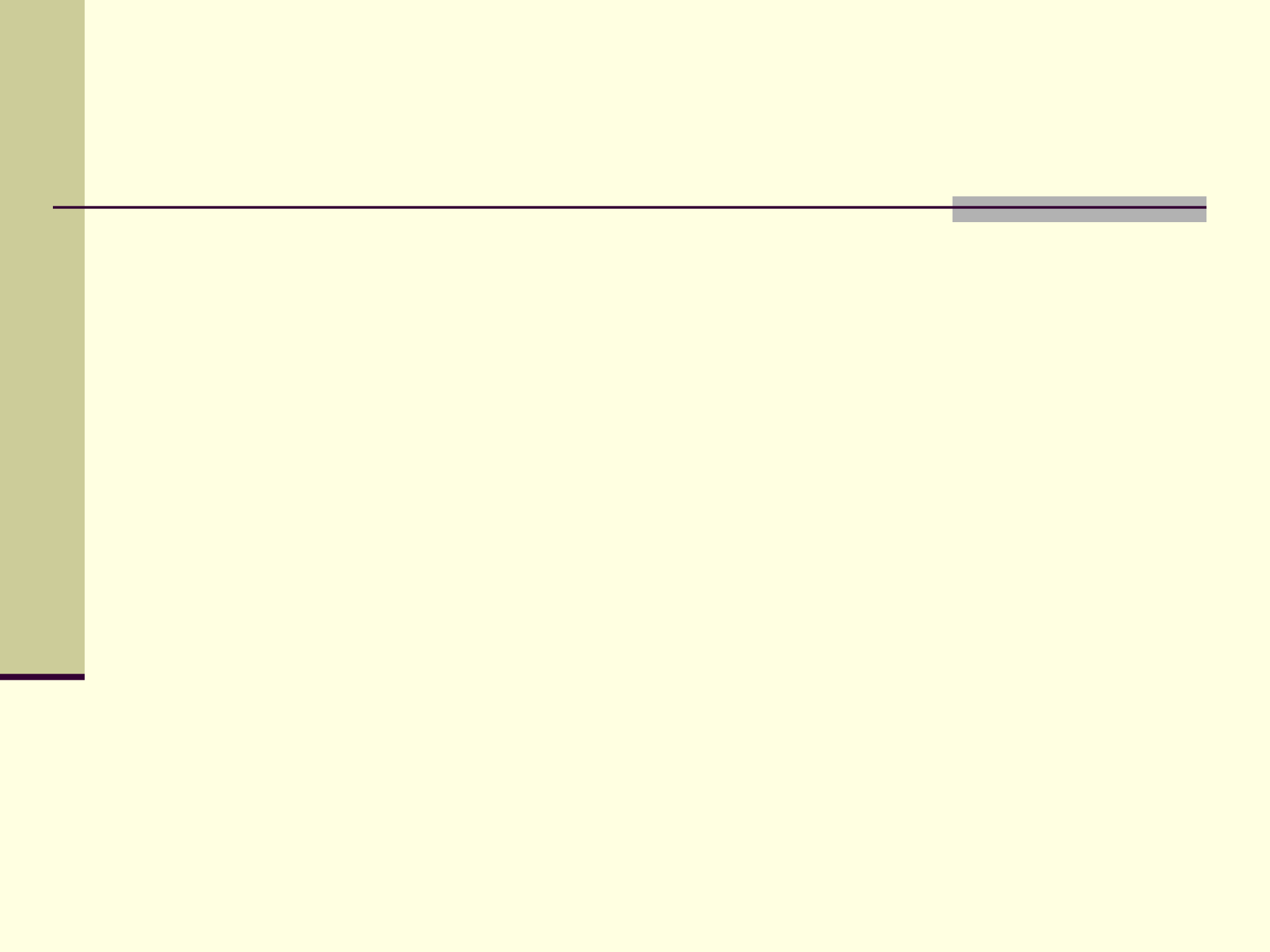
Контрольные вопросы

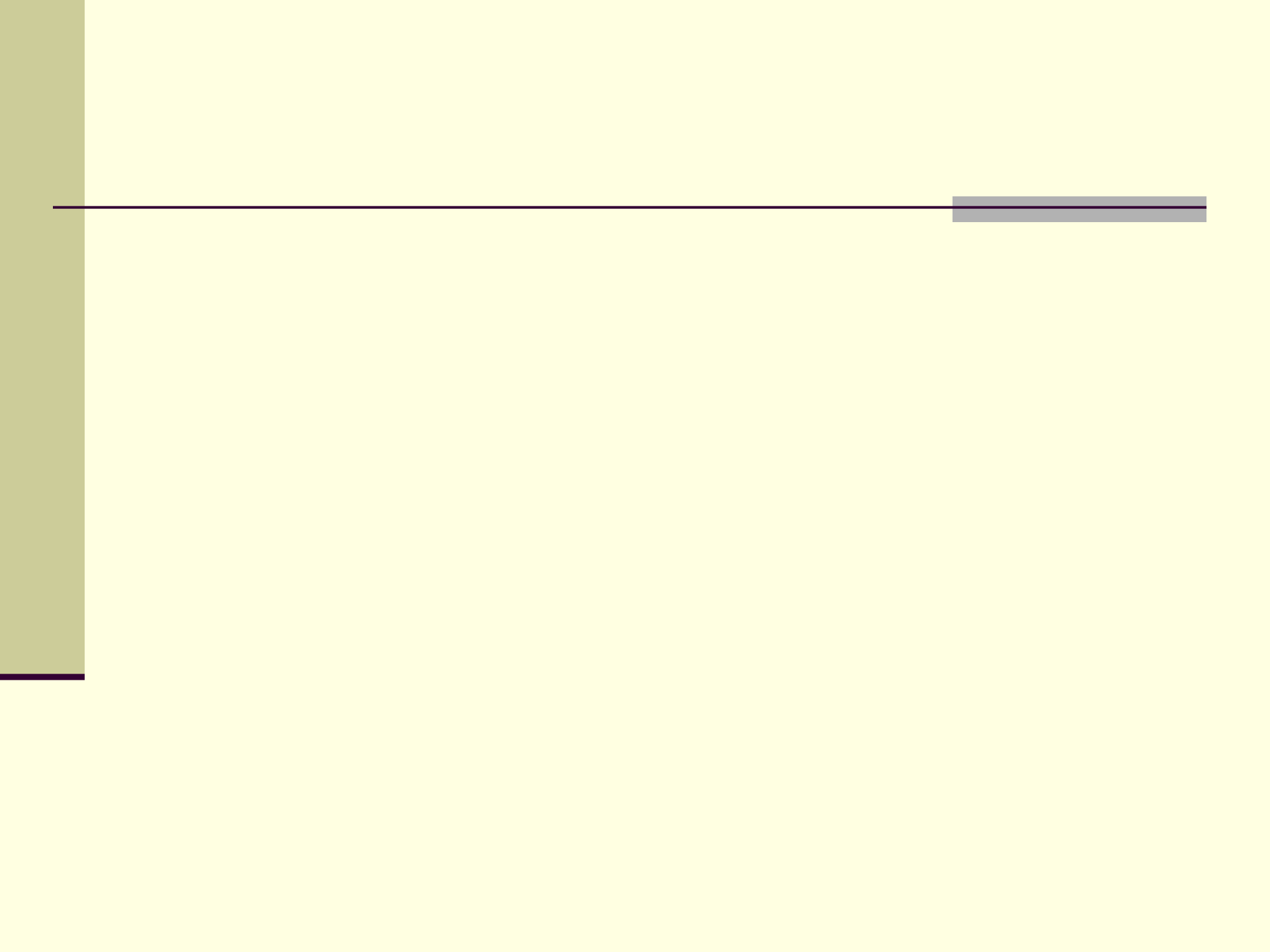
- 1. В чем сущность почвообразовательного процесса?
- 2. Какова роль климата, рельефа, почвообразующих пород как факторов почвообразования?
- 3. Почему растительность и микроорганизмы являются ведущим фактором почвообразования?
- 4. Каково влияние деятельности человека на свойства почв?
- 5. Дайте характеристику основных почвенных горизонтов.
- 6. На какие свойства указывает окраска почв?
- 7. Назовите типы сложения почв.
- 8. Какие новообразования встречаются в почвах? Каково их значение при изучении почв?











4. Каково влияние деятельности человека на свойства почв?

5. Дайте характеристику основных почвенных горизонтов.

6. На какие свойства указывает окраска почв?

7. Назовите типы сложения почв.

8. Какие новообразования встречаются в почвах? Каково их значение при изучении почв?

:





Доходы от добычи подземных вод

- В 2004 г. в соответствии с законодательством РФ 100 % платы за пользование водными объектами оставалось в бюджете субъекта.
- В 2004 г. добыто 144 млн. м³ подземных вод.
- В консолидированный бюджет Томской области за пользование водными объектами поступило **103 млн. 138 тыс. руб.**, из них в местный бюджет 51 млн. 569 тыс. руб.
- Федеральный закон от 20.08.2004 N 120-ФЗ «О внесении изменений в бюджетный кодекс РФ в части регулирования межбюджетных отношений» предусматривает в 2005 г. зачисление 100 % водного налога в федеральный бюджет.
- В соответствии с ФЗ от 20.08.2004 N 120-ФЗ налог на добычу полезных ископаемых – подземной минеральной воды – распределяется следующим образом: 40 % зачисляется в Федерацию, 60 % в бюджет субъектов РФ.

Учет и ликвидация самоизливающихся и бесхозных скважин

- **Утверждены мероприятия по регулированию, использованию и охране водных ресурсов на территории Томской области в 2004 году (распоряжение Главы Администрации (Губернатором) Томской области**
- **от 15.03.2004 №154-р)**

**Всего в Томской области 444
бесхозных скважины, продолжается
работа по их выявлению**

**В настоящее время ликвидировано - 14 скважин
В Шегарском и Томском районе**

КОНТРОЛЬ за рациональным использованием недр

- Проведены выездные проверки недропользователей, осуществляющих добычу подземных вод, в том числе минеральных в Асиновский, Зырянский, Колпашевский, Томский районы.
- На заседаниях комиссии по недропользованию заслушивались отчеты недропользователей

Перевод лесных земель в нелесные

- ◆ В 2004 году комитетом подготовлено **91** распоряжение Администрации Томской области о переводе лесных земель в нелесные, для целей не связанных с ведением лесного хозяйства.
- ◆ Переведено лесных земель **3838,17** га, из них:
 - ◆ в лесах первой группы – **93,27** га;
 - ◆ в лесах второй группы – **36,0** га;
 - ◆ в лесах третьей группы – **3708,90** га.
- ◆ Поступления в консолидированный бюджет области, от платы за аренду этих земель, увеличатся ориентировочно на **115** млн. рублей.

Учет земель, арендуемых недропользователями

- ◆ С января 2005 года департамент начал работу по учету земель, арендуемых недропользователями.
- ◆ По предварительным данным, требующим уточнения и детализации, на территории Томской области недропользователями арендуется более **13 тыс. га** земель, что приносит в консолидированный бюджет области не менее **358 млн.** рублей.

Учет земель, арендуемых недропользователями (основные арендодатели)

Основными арендодателями земель являются:

Район	Площадь га.	Сумма арендной платы руб./год
Каргасокский	10721,5	299532157
Парабельский	1618,0	39322133
Александровский	630,1	15223189
Томский	37,6	2494784
Асиновский	12,0	1320000
Верхнекетский	28,7	315931
В целом по области	13047,9	358208194

Учет земель арендуемых недропользователями (основные арендаторы)

Земли арендуются преимущественно предприятиями нефтегазового комплекса (**12970 га**)

Наиболее крупными арендаторами земель являются:

Юридическое лицо	Площадь га.	Сумма арендной платы руб./год
ОАО "Томскнефть" ВНК	7898,0	247857262,0
ОАО "Томскгазпром"	962,3	33004390,1
Компания Бенодет Инвестментс Лимитед	442,3	15128334,9
ОАО "Восточная транснациональная компания"	321,7	11007444,2
ОАО "Сибирская нефтяная компания"	303,0	10366842,0
ЗАО "Томская нефть"	148,0	5000561,4
ЗАО "Нефтепромбурсервис"	107,5	3679606,0
ЗАО "Томск-Петролеум-унд Газ"	53,0	2303009,0
ОАО "Славнефть-Мегионнефтегазгеология	65,5	2258025,0
ОАО "Востокгазпром"	53,1	1817550,5

Учет земель, арендуемых недропользователями (основные арендаторы)

Из предприятий, арендующих земли с целью добычи общераспространенных полезных ископаемых для нужд, не связанных с нефтегазодобывающим комплексом (73 га), наиболее крупными являются:

Юридическое лицо	Площадь га.	Сумма арендной платы руб./год
ЗАО "Карьероуправление"	15,5	1588000
ОАО "Силикатстройматериалы"	4,266	614304
АООТ "Загородное"	1,5	216000
ООО "Карьероуправление Копыловского керамического завода"	2	200000
АОР (НП) "Богашевский завод художественной керамики"	0,4	57600
ООО "Управление карьерами"	2,7	38880

Рыбные ресурсы и охотничьи животные

1. Подготовлены «Правила любительского и спортивного рыболовства на территории Томской области»

2. Разработана ОЦП «Рыба»

3. Продолжается работа по предоставлению водных объектов для целей промысла

◆ 1. Подготовлено 5 распоряжений Главы Администрации Томской области о предоставлении охотугодий 47 юридическим лицам. Подписано 8 договоров Администрации с охотпользователями

◆ 2. За охотничьи ресурсы поступило в 2004г. в областной бюджет 2 млн. 600 тыс. руб. (на руб. больше, чем в 2003г.), в связи с реструктуризацией органов планы на 2005г. пока не составлялись.

Задачи на 2005 год

(недропользование)

- Разработать проект закона Томской области «О внесении изменений и дополнений в закон Томской области «О недропользовании»
- Контроль за рациональным использованием недр, организация комплексных проверок.
- Организация работы комиссии по недропользованию Администрации Томской области.
- Контроль поступления платежей налогов на добычу полезных ископаемых в областной бюджет.

Задачи на 2005 год

(углеводороды)

- Обеспечить контроль за полнотой геологического изучения распределенного и нераспределенного фонда недр и эффективным использованием государственных средств, направляемых на геологическое изучение
- Провести 5 аукционов на получение права пользования участками недр, содержащими углеводородное сырье.
- Выдать 5 лицензий на геологическое изучение за счет средств недропользователей.

Задачи на 2005 год

■ Провести конкурс

- НА ПРАВО ПОЛЬЗОВАНИЯ УЧАСТКОМ НЕДР, ВКЛЮЧАЮЩИМ НЕОТРАБАТЫВАЕМУЮ ЧАСТЬ ЧЕРНОРЕЧЕНСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ В ТОМСКОМ РАЙОНЕ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ, С ЦЕЛЬЮ ДОБЫЧИ ПЕСЧАНО-ГРАВИЙНОЙ СМЕСИ

■ Совместно с Томскнедра провести конкурс

- НА ПРАВО ПОЛЬЗОВАНИЯ УЧАСТКОМ НЕДР, ВКЛЮЧАЮЩИМ ЗАПАДНО-ВОРОНОВСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ ТУГОПЛАВКИХ ГЛИН

Задачи на 2005 год

(подземные воды)

- Предоставить, переоформить право пользования недрами с целью добычи подземных вод (количество лицензий лицензий) – 60
- Переоформить в связи с внесением дополнений, изменений(количество лицензий): 15
- Провести аукцион на право пользования недрами с целью геологического изучения и добычи минеральных вод на Моряковском, Малиновском, Обском участках недр.

Задачи на 2005 год

(использование земель)

- Продолжить ведение реестра нефтезагрязненных земель;
- Организация и ведение реестра земель, арендуемых недропользователями.

Задачи на 2005 год

(биоресурсы)

- Разработать и утвердить «Порядок деятельности Томского территориального рыбохозяйственного Совета».
- Продолжить предоставление природопользователям охотугодий (десяти юридическим лицам).
- Продолжить распределение квот на рыбодобычу.
- Заключение договоров с 40 пользователями.