

2003 годах по причине недостаточного атмосферного увлажнения.

Нами установлено, что в слое 0-20 см наибольшая степень разложения льняного полотна была на участке с безотвальным рыхлением плоскорезом (39,7%) и несколько ниже на пахотной почве (34,1%). Анализ микробиологической активности в слое 20-40 см показал, что она существенно ниже, чем в слое 0-20 см и по вариантам составила: плоскорезная обработка – 22,6%; вспашка – 23,7%; вспашка с углублением – 30,3%. При точности опыта в 2,5% можно утверждать, что рыхление подпахотного слоя способствует микробиологической активности в слое 20-40 см.

Варианты с глубокой вспашкой имели более ровные всходы подсолнечника, а участки были менее засорены, чем при безотвальной обработке. Начиная с фазы 5-13 листа растения на варианте с углублением на 2-3 дня увеличивают период прохождения феноло-

гических фаз, имели большую облиственность. По вариантам число листьев на растении сорта Воронежский-638 в среднем за 3 года составило: 1-26; 2-28; 3-29 шт., а их площадь соответственно: 684, 713, 724 см<sup>2</sup>. У очень раннего сорта Белгородский-94 была меньшая облиственность и соответственно меньшая площадь листьев, но по вариантам достоверно выражена такая же закономерность, как и у раннего сорта.

С помощью почвенных разрезов и отмычки корневой системы был проведен анализ развития и распределения корневой системы растений подсолнечника в слоях почвы. Если на пахотном участке без углубления, в слое 0-30 см формировалось 64-68% корней, и только 32-36% в более глубоких слоях, то при углублении подпахотного слоя корневая система распределялась следующим образом: 0-30 см –58,2%; 30-60 см –28,4%; 60-90 см –11,2; >90 см –2,2% (табл.).

**Таблица 1.** Продуктивность сортов подсолнечника при разных способах основной обработки почвы (среднее по двум сортам за 2001-2003 гг.)

Варианты обработки	Сухая масса, (т/га – числитель; %- знаменатель)				
	корни	стебли	листья	корзинки с семенами	
				всего	в т.ч. семена
1. Плоскорезная КПГ-250, 28-30 см (контроль)	<u>2,97</u> 30,8	<u>2,73</u> 28,3	<u>1,51</u> 15,7	<u>2,42</u> 25,1	<u>1,38</u> 16,7
2. Вспашка ПН-4-35, 28-30 см	<u>3,16</u> 28,8	<u>3,17</u> 29,1	<u>1,78</u> 16,3	<u>2,81</u> 25,8	<u>1,54</u> 16,5
3. Вспашка ПН-4-35, 28-30 см с углублением на 15 см	<u>3,42</u> 28,7	<u>3,54</u> 29,8	<u>2,01</u> 16,9	<u>2,92</u> 24,6	<u>1,84</u> 18,3

Глубоко проникающая корневая система предотвращала критические периоды развития подсолнечника, позволяла формировать на 6,2% большую наземную биомассу с урожайностью семян 1,84 т/га, что на 33,3% выше, чем на варианте с плоскорезной и на 19,5% выше, чем с плужной обработкой.

В итоге установлено, что стержневая корневая система подсолнечника хорошо развивается в рыхлой почве, формируя тем самым большую продуктивность наземной массы и репродуктивных органов. Более эффективным глубокое рыхление было для ранних и очень ранних сортов с непродолжительным периодом вегетации.

Подсолнечник - одна из перспективных полевых культур Черноземья. Однако несовершенство технологии его возделывания не позволяет получать высокие урожаев семян. Глубокая обработка почвы с дополнительным рыхлением подпахотного слоя улучшает водно-воздушные свойства почвы и повышает продуктивность подсолнечника на 10-11%.

Работа представлена II научную конференцию с международным участием «Приоритетные направления развития сельскохозяйственных технологий», 3-10 октября 2004г. о.Крит (Греция)

### КОРРЕКЦИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ЖЕЛУДКА У ЖИВОТНЫХ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТРАНСКРАНИАЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯЦИИ

Сеин О.Б., Беседин М.В.; Кизилов С.А.  
ФГОУ ВПО «Курская ГСХА имени профессора И.И. Иванова»  
Курск

В настоящее время в различных областях медико-биологических наук нашли применение различные виды транскраниальной электростимуляции (ТКЭС), механизм действия которой заключается в стимуляции лимбической системы мозга с высвобождением опиоидных пептидов, являющихся природными биостимуляторами многих физиологических функций, в том числе и пищеварения.

Транскраниальная электростимуляция широко применяется в медицинской практике для электроанестезии, лечения инфаркта миокарда, нормализации гемодинамики у больных с лабильной артериальной гипертензией, коррекции иммунной системы, при психических и физических перегрузках.

В ветеринарной медицине метод ТКЭС также не остается без внимания. Имеются работы по его использованию для регуляции половой функции у свиноматок, повышения резистентности организма у молодняка крупного рогатого скота, лечения коров, больных острым катаральным эндометритом, кастрации козчиков, лечению телят, больных диспепсией, в

хирургической практике. В то же время в литературе встречаются лишь единичные работы, посвященные изучению влияния ТКЭС на функцию пищеварения и использования ее для лечения заболеваний желудка и кишечника у человека. Что касается влияния ТКЭС на систему пищеварения у животных, в частности секреторную и моторную функцию желудка, то таких сведений в доступной нам литературе мы не обнаружили.

Принимая во внимание актуальность и научно-практическую значимость указанной проблемы, целью нашей работы являлось изучение влияния транскраниальной электростимуляции на функциональную активность и морфологические параметры желудка свиней.

Объектом исследований служили клинически здоровые и хорошо развитые свиньи крупной белой породы в возрасте 5 месяцев, а также собаки разных пород, перенесшие гастротомию и желудочно-кишечные заболевания различной этиологии.

Экспериментальная часть работы состояла из 5 серий опытов.

*Первая серия* опытов была посвящена изучению влияния ТКЭС на общее состояние свиней. Проведение ТКЭС у свиней проводили с использованием прибора "Трансаир-2", при этом применялся следующий режим: на электроды с гидрофильными прокладками, закрепленными на области лобной и затылочной костей, сначала подавался постоянный ток, плавно нарастающий в течение 2 мин от 0 до 6,5 мА. Затем на электроды в той же полярности подавались прямоугольные импульсы с частотой 70-80 Гц и длительностью 3-4 мс, амплитуду которых медленно увеличивали в течение 2 мин до 3 мА, что в соотношении с постоянным током составляло 2:1. Продолжительность одного сеанса электростимуляции составляла 30 мин.

Во время ТКЭС, а также до и после нее регистрировали поведенческие реакции с использованием этограмм, составленных согласно методическим указаниям, разработанным НИИ генетики и разведения сельскохозяйственных животных (Ленинград, 1974).

Во время этой серии опытов также были изучены морфологические и биохимические показатели крови.

*Во второй серии опытов* изучали секреторную функцию желудка у свиней после воздействия ТКЭС. Для этого у подопытных животных было проведено фистулирование желудков. Операцию по фистулированию проводили по А.А. Алиеву (1974, 1998).

Вставленные в желудки подопытных свиней фистулы позволяли получать и исследовать желудочное содержимое, в котором определяли: рН, общую кислотность, свободную и связанную соляную кислоту методом титрования по Тепферу; активность пепсина по методу В.Н. Туголукова. Определение в желудочном содержимом рН, общей кислотности, содержание свободной и связанной кислоты, а также активности пепсина проводили до ТКЭС, через 1, 2, 3, и 6 часов после нее. Перед началом эксперимента животных обеих групп кормили.

*В третьей серии опытов* исследовали влияние ТКЭС на секреторный аппарат слизистой оболочки различных отделов желудка свиней. С этой целью

через 60 минут после электростимуляции осуществляли убой животных, извлекали желудок и отбирали участки стенки органа для гистологических исследований.

*В четвертой серии опытов* изучали моторику желудка с использованием одноканальной баллонной гастрографии. Для этого через фистулу в полость желудка подопытным животным вводили восприимчивый баллончик от регистрирующего устройства и там его фиксировали. Сократительную функцию желудка у подопытных животных оценивали по амплитуде, продолжительности, частоте и ритму сокращений, продолжительности пауз, а также по контракционному индексу.

*В пятой серии опытов* проводили апробацию разработанного нами способа восстановления функциональной активности желудка у собак перенесших гастротомию и желудочно-кишечные заболевания различной этиологии.

Результаты секреторной активности желудка у свиней показали, что до кормления реакция желудочного содержимого у животных опытной и контрольной групп была практически одинаковой и составляла соответственно  $4,1 \pm 0,1$  и  $3,8 \pm 0,2$  рН. В первый час после кормления у свиней обеих групп отмечалось увеличение реакции до  $3,0 \pm 0,2$  рН в опытной группе и  $3,9 \pm 0,2$  рН в контрольной. Через два часа после кормления данный показатель у свиней опытной группы составлял  $2,9 \pm 0,1$  рН, а у животных контрольной –  $3,5 \pm 0,2$  рН. На третий и шестой час после кормления реакция желудочного содержимого у свиней опытной и контрольной группы увеличивалась и находилась практически на одинаковом уровне.

Общая кислотность у свиней, подвергавшихся ТКЭС, составляла  $36,2 \pm 0,9$  ед. титра. В последующие интервалы исследований количество общей кислотности повышалось, и находилось в пределах  $45,4 \pm 0,7$  –  $57,2 \pm 1,0$  ед. титра. Однако через шесть часов показатели незначительно снижались –  $46,1 \pm 1,2$  ед. титра.

Содержание свободной соляной кислоты до кормления у опытных и контрольных животных было практически на одинаковом уровне ( $25,4 \pm 0,8$  –  $25,8 \pm 1,0$  ед. титра). Через час эти показатели возросли и составляли  $30,1 \pm 0,9$  ед. титра (опытная) и  $27,2 \pm 1,1$  ед. титра (контрольная). Максимальный подъем содержания свободной соляной кислоты наблюдался через три часа после кормления и соответственно составлял  $39,5 \pm 0,7$  ед. титра и  $36,2 \pm 0,6$  ед. титра.

Содержание связанной соляной кислоты в первый час после кормления было выше у свиней, подвергавшихся воздействию электростимуляции и составляло  $15,2 \pm 0,2$  ед. титра, а в контроле –  $13,8 \pm 0,2$  ед. титра. На второй, третий и шестой час после кормления показатели содержания связанной соляной кислоты у животных обеих групп были незначительно выше, чем до кормления и соответственно составляли –  $17,4 \pm 0,2$ ,  $21,2 \pm 0,3$ ,  $16,6 \pm 0,4$  ед. титра (опытная) и  $15,1 \pm 0,3$ ,  $18,4 \pm 0,2$ ,  $14,5 \pm 0,4$  ед. титра (контрольная).

После ТКЭС ферментативная активность пепсина в желудочном содержимом, так же, как и вышеперечисленные показатели, изменялись в различных интервалах. До кормления животных активность пепсина у опытной группы составляла  $174,3 \pm 9,7$  мг%, а у

контрольной –  $175,2 \pm 11,3$  мг%. Через час после кормления она повышалась и у животных опытной группы составляла –  $181,5 \pm 8,8$  мг% и контрольной –  $177,1 \pm 10,5$  мг%. Пик ферментативной активности пепсина в желудочном содержимом как у опытных ( $199,9 \pm 10,8$  мг%), так и контрольных ( $180,5 \pm 15,5$  мг%) животных регистрировался через три часа после кормления.

Анализ гистологических препаратов полученных из тканей различных отделов желудка свиней показал, что существенных изменений в морфологической структуре слизистой оболочки желудка животных после ТКЭС не происходило за исключением пилорического отдела, где в отличие от кардиального и фундального отделов, были обнаружены более выраженные изменения по сравнению с контрольными животными. Так, у свиней, подвергшихся ТКЭС, простые трубчатые железы имели широкие выводные протоки, заполненные секретом. Цилиндрические железистые клетки содержали значительное количество гранул секрета, что указывало на их функциональную активность.

В следующем эксперименте мы исследовали моторику желудка у свиней в период ТКЭС и после введения прозерина. В ходе проведения эксперимента установили, что динамика показателей, отражающих сократительную активность желудка у свиней, после электростимуляции была аналогичной динамике показателей, отражающих сократительную активность желудка у свиней после кормления животных. То есть, происходило постепенное нарастание моторики желудка с максимальным увеличением через 3 часа после воздействия ТКЭС и последующим снижением через 6 часов. Однако величина изучаемых показателей после ТКЭС была достоверно выше, чем после приема корма и значительно превышала фоновые показатели. Так, если до электростимуляции амплитуда сокращений составляла –  $16,0 \pm 1,2$  мм рт. ст., продолжительность –  $18,2 \pm 1,2$  мин, частота –  $1,5 \pm 0,2$ , контракционный индекс –  $291,2 \pm 9,4$ , то через 15 мин после ТКЭС данные показатели заметно возросли. На гастрограммах сокращения желудка отражались уже более высокими и ритмичными волнами, которые выражались равномерным подъемом и спуском: амплитуда составила  $17,0 \pm 1,1$  мм рт. ст., продолжительность сокращений –  $20,6 \pm 2,3$  мин, частота сокращений –  $2,2 \pm 0,4$ , контракционный индекс –  $350,2 \pm 11,7$ .

Через 1 час после ТКЭС моторика желудка продолжала усиливаться. Волны гастрограмм у стимулированных животных становились более выраженными и продолжительными по сравнению с фоновыми: амплитуда сокращений равнялась  $17,0 \pm 1,7$  мм рт. ст., продолжительность сокращений –  $22,3 \pm 1,8$  мин, частота –  $2,9 \pm 0,4$ , контракционный индекс –  $379,1 \pm 10,4$ .

Через 3 часа после электростимуляции у свиней наблюдался самый высокий пик моторики желудка. При этом на гастрограммах хорошо были видны ритмичные продолжительные волны с менее заметными границами пауз. Амплитуда сокращений составляла  $18,0 \pm 2,0$  мм рт. ст., продолжительность сокращений –  $23,8 \pm 2,0$  мин, частота сокращений –  $3,8 \pm 0,7$ , контракционный индекс –  $428,4 \pm 12,5$ .

Через 6 часов после воздействия ТКЭС сократительная функция желудка уменьшилась: амплитуда сокращений равнялась  $17,0 \pm 1,6$  мм рт. ст., продолжительность сокращений в 1 мин –  $21,2 \pm 2,0$ , частота сокращений –  $2,4 \pm 0,2$ , контракционный индекс –  $360,4 \pm 10,3$ .

При сравнении динамики моторики желудка у свиней после ТКЭС и введения прозерина нами были выявлены существенные отличия. После воздействия прозерина ответ гладкой мускулатуры был более быстрым и выраженным, чем после воздействия ТКЭС. Так, через 15 мин после введения прозерина амплитуда, продолжительность, частота сокращений и контракционный индекс увеличились на 10-30% по сравнению с таковыми показателями, полученными после ТКЭС.

Таким образом, ТКЭС, в отличие от прозерина, оказывает на гладкую мускулатуру желудка постепенное и более “мягкое” воздействие. Это вполне объяснимо – ТКЭС действует на желудок через средство активизации опиоидных систем, то есть собственных регулирующих систем организма, а прозерин воздействует непосредственно на гладкую мускулатуру желудка. Поэтому во втором случае ответная реакция желудка кратковременная и более выраженная.

Результаты проведенных нами исследований позволили разработать способ восстановления функциональной активности желудка у животных с применением ТКЭС, который прошел апробацию и применяется с целью коррекции деятельности желудка у собак после перенесенных желудочно-кишечных заболеваний и гастротомии.

Принцип способа заключается в том, что животным, перенесшим желудочно-кишечные заболевания и после операции на желудке с целью реабилитационной терапии, назначают курс ТКЭС, состоящий из трех сеансов с интервалом 24 часа. Продолжительность каждого сеанса – 30 минут.

Предложенный способ был апробирован в частных и государственных клиниках г. Курска. Эффективность способа оценивали по поведенческим реакциям и клиническим показателям у подопытных животных.

Наблюдения показали, что после 2-3 сеансов ТКЭС у собак улучшалось общее состояние, они становились более активными, у них повышался аппетит, их на 7-10 дней раньше переводили с сходящей диеты на общую по сравнению с животными, не подвергавшихся воздействию ТКЭС.

Таким образом, полученные нами результаты указывают на то, что ТКЭС можно использовать в практике ветеринарной медицины с целью коррекции функциональной активности желудка у животных после гастротомии и перенесенных желудочно-кишечных заболеваний различной этиологии.

Работа представлена II научную конференцию с международным участием «Приоритетные направления развития сельскохозяйственных технологий», 3-10 октября 2004г. о.Крит (Греция)