Обоснование целесообразности чизелевания почвы в условиях Крыма и юга Украины

Рациональная обработка почвы является важным звеном в системе мероприятий по обеспечению высокой культуры земледелия. Известно, что необходимыми условиями для роста и развития растений являются нормальный водно-воздушный режим почвы, её оптимальные плотность и структура [7, 8, 11]. В настоящее время основным способом создания благоприятных для сельскохозяйственных растений свойств почвы является её механическая обработка. Применение различных приёмов обработки почвы должно быть дифференцированным, с учётом местных особенностей почв и погодных условий.

Необходимо отметить, что почвенно-климатические условия Крыма характеризуются большим разнообразием, существенно отличаясь в степной и предгорной зонах, Севастопольском районе и на Южном берегу [12].

Общими особенностями почв Крыма являются недостаточное увлажнение и повсеместное проявление эрозионных процессов. В предгорной зоне почвы представлены, в основном, чернозёмами предгорными, карбонатными и южными различной степени эродированности, дерново-карбонатными и коричневыми карбонатными щебнистыми. Встречаются бурые горно-лесные, дерновые, лугово-чернозёмные и другие почвы. На территории Южного берега Крыма преобладают коричневые почвы. Среди них выделяются подтипы карбонатных, бескарбонатных и типичных коричневых почв. Для всех этих почв характерна небольшая мощность гумусового горизонта, высокое содержание камней, близкое залегание плотных пород [14]. Поскольку мощность этих почв небольшая, а содержание камней в них высокое, влаги в таких почвах недостаточно даже при орошении. Общей чертой всех склоновых земель Крыма является их высокая эрозионная опасность, что требует осуществления на них комплекса противоэрозионных мероприятий.

Среднегодовое количество осадков варьируется от 300…400 мм в степной зоне до 500…700 мм в предгорных районах и на Южном берегу. Большая часть осадков выпадает в осенне-зимний период, а в тёплое время года они носят ливневый характер. При этом часто наблюдаются продолжительные засушливые периоды [12]. В случае выпадения в такое время ливневых дождей пересохшая почва не способна поглотить всю влагу, и поэтому 30…50% её теряется с поверхностным стоком. Возникающие потоки воды смывают наиболее плодородный верхний слой почвы. На склонах происходит также и подпочвенный сток воды, в результате которого из почвы вымываются ценные иловатые частицы и водорастворимые вещества, необходимые для питания растений. В степных и предгорных районах Крыма проявляется также ветровая эрозия. Все эти факторы приводят к потере плодородия и деградации почв.

Перечисленные особенности позволяют сделать вывод о том, что в условиях Крыма обработка почвы должна быть направлена на улучшение водопоглощающей способности почвы, накопление, сохранение и рациональное использование почвенной влаги, предотвращение ветровой и водной эрозии. Необходимо учитывать значительную неоднородность почв Крыма и засорённость их камнями. Выбор способов обработки почвы должен обеспечивать также решение общих проблем современного земледелия, наиболее актуальными из которых являются переуплотнение почвы сельскохозяйственными машинами и высокая энергоёмкость её обработки. Как показывают исследования отечественных и зарубежных учёных, эти проблемы взаимосвязаны [15, 16, 19].

Вследствие многократных проходов сельскохозяйственной техники происходит уплотнение почвы на значительную глубину (до 0,6 м и более), уменьшение её пористости и разрушение капиллярной системы, что негативно сказывается на влагопроницаемости и процессах газообмена между почвой и атмосферой. Длительное использование для вспашки лемешных плугов приводит к переуплотнению подпахотных слоев и образованию «плужной подошвы», которая препятствует росту корневой системы растений и поступлению влаги из нижележащих горизонтов. К отрицательным последствиям переуплотнения почвы относятся также ухудшение температурного режима и снижение биологической активности почвы [15, 18, 25]. Плотная почва сильнее нагревается в дневные часы, а ночью быстро остывает. Большие перепады температуры и нарушение газообмена негативно отражаются на деятельности полезных почвенных организмов, замедляя биологические процессы. Увеличение объёмной массы почвы до 1,35…1,40 г/см3 приводит к снижению скорости разложения растительных остатков на 38…40%. По этой же причине снижается эффективность вносимых в почву удобрений, поскольку почвенные бактерии недостаточно переводят азот в доступную для растений форму [5, 11, 25]. Обработка переуплотнённых почв с нарушенной структурой сопровождается повышенным глыбообразованием и ростом затрат энергии. Поэтому актуальным направлением в почвообработке является поиск перспективных малоэнергоёмких способов рыхления уплотнённых слоев почвы и разработка орудий для их осуществления [20, 21, 22, 23].

Следует отметить, что поиски путей снижения энергозатрат неразрывно связаны с одновременным повышением производительности, улучшением качества обработки почвы и снижением трудовых и денежных затрат [19, 24, 25].

В настоящее время в мировом земледелии существует устойчивая тенденция замены отвальной вспашки глубоким рыхлением почвы без оборота пласта [21]. Одним из наиболее эффективных способов безотвального рыхления служит чизельная обработка почвы, которая способствует разрушению уплотнённой «плужной подошвы», предупреждению водной и ветровой эрозии, улучшению условий роста и развития сельскохозяйственных растений, что в конечном итоге повышает урожайность возделываемых культур [5, 6, 20].

Чизелевание почвы может выполняться как в виде основной операции (глубокое безотвальное рыхление, чизельная культивация), так и в сочетании с другими видами обработки почвы, а также использоваться для разуплотнения подпахотных слоёв и заменять щелевание на склонах  
[5, 20, 22, 23, 27].

Чизельная обработка почвы является надежным приёмом в борьбе с ветровой и водной эрозией почвы. Количество стерни, которое сохраняется на поверхности почвы при работе чизельных орудий, достаточно для защиты её от ветровой эрозии (53…60%). По данным Украинского НИИ защиты почв от эрозии, смыв мелкозёма на склоне величиной 3…5° после чизельной обработки по сравнению с отвальной вспашкой уменьшился в 2,5 раза, сток талых вод сократился в 3,3 раза, а потери основных минеральных элементов – в 1,2…3,2 раза [5, 31].

По данным Казахского НИИ земледелия, чизельная обработка способствует более глубокому просачиванию талых и дождевых вод на склонах и сокращению их стока на 11…42 мм, а смыва почвы – на 1,6…6,5 т/га по сравнению со вспашкой [5, 7, 39].

Под влиянием чизелевания объёмная масса почвы в обрабатываемом слое снижается на 3…21%, пористость почвы увеличивается на 4…10%, а её водопроницаемость возрастает в несколько раз. Чизельные орудия обеспечивают разуплотнение глубоких слоёв почвы с меньшими затратами энергии, труда и средств, чем плоскорезы и другие орудия [5, 26, 31].

В условиях юга Украины чизельная обработка почвы на склоновых землях эффективна под все культуры, а на равнинных – под пропашные. В результате её применения рост урожайности возделываемых культур в различных почвенно-климатических условиях составляет: озимой пшеницы – 2,9…7,0 ц /га, озимой ржи – 2,7…4,4 ц /га, ярового ячменя – 2…4 ц /га,  
риса – 3,8…7,5 ц /га, зерна кукурузы – 5,25…15,70 ц /га, подсолнечника – 2,9…3,1 ц /га, гороха – 2,5 ц /га, кормовой свёклы – 45 ц /га, сахарной свёклы – 36…43 ц /га, картофеля – 9,4…17,4 ц /га, многолетних трав – 4,6 ц /га. Суммарная продуктивность севооборотов при использовании чизельных плугов в системе основной обработки почвы вместо ежегодной вспашки возрастает на 6…10% [5, 6, 43, 44, 51].

Чизелевание почвы является перспективным приёмом борьбы с засолением почвы на орошении, поскольку интенсифицирует аэробные процессы в почве. На сильно засолённых почвах для лучшей промывки и выноса солей, а также на переувлажнённых и заболоченных землях следует проводить чизельную обработку на глубину до 35 см. С помощью чизелевания почвы в рисовых чеках можно эффективно бороться с таким злостным сорняком, как тростник обыкновенный [5, 49].

Чизельная обработка почвы эффективна также на многолетних насаждениях – садах и виноградниках, которые имеют большое значение для сельского хозяйства Крыма и юга Украины. Очень часто решающим моментом для культуры винограда являются физические свойства верхнего 70-сантиметрового слоя почвы. По этой причине обработке почвы на виноградниках надо уделять особое внимание. В первые годы после подъёма плантажа почва сохраняет благоприятные условия для жизнедеятельности виноградных кустов, а затем под действием метеорологических факторов, от систематического передвижения на винограднике людей, животных и особенно машин, а также под собственной тяжестью, она сильно оседает и уплотняется. В результате доступ влаги и воздуха к основной массе корней уменьшается, питательный режим почвы становится менее благоприятным, вследствие чего условия для развития корневой системы, а также роста и плодоношения виноградного куста постепенно ухудшаются. Для возвращения почве свойств, приобретённых ею в первые годы после подъёма плантажа, в междурядьях виноградников необходимо периодически проводить глубокое рыхление [32, 33].

Большое значение для виноградного растения имеет воздушный режим почвы. Питающие корни, развивая большую и мощную абсорбирующую поверхность, нуждаются для своей деятельности в значительном количестве кислорода, и часто горизонт максимального развития зоны питающих корней зависит главным образом от воздушного режима почвы. Кроме того, воздух необходим для жизнедеятельности полезных микробов. При недостатке воздуха в почве развиваются анаэробные процессы. Улучшение аэрации почвы на виноградниках достигается глубокой обработкой и окультуриванием почвы путём рыхления, удобрения и обновлением плантажа глубокорыхлителями. Ещё К.А. Тимирязев указывал, что польза глубокой обработки, как одной из мер борьбы с засухой, не подлежит сомнению вследствие достигаемого ею двойного результата – накопления и лучшего сбережения влаги. Взрыхленная на глубину до 50 см почва хорошо впитывает атмосферные осадки, а частое рыхление её поверхности уменьшает физическое испарение воды. В конечном счёте, почва при такой обработке лучше обеспечивается влагой [36, 37].

Как показали исследования Н.И. Скляра, глубокое рыхление даёт возможность корневой системе винограда развиваться не в уплотнённых горизонтах, а в более рыхлом слое, куда в достаточном количестве проникают воздух и влага. В результате этого питание куста минеральными веществами, его мощность и урожайность значительно увеличиваются [35].

П.В. Иванов отмечает, что при помощи глубокого рыхления междурядий можно создать условия для быстрого просачивания влаги в нижние горизонты почвы, где расположена основная масса корневой системы винограда. Кроме того, при его выполнении можно вносить на дно борозды удобрения, которые, попадая непосредственно в зону наибольшего развития мочковатых корней, при благоприятной аэрации и повышенном увлажнении особенно эффективны. Проводя производственные опыты с глубоким рыхлением на старых виноградниках, Н.И. Скляр установил, что в результате улучшения водно-физических свойств почвы и омоложения корневой системы усиливалась мощность виноградных кустов, а урожайность возрастала в 2…3 раза. К такому же выводу пришёл и А.К. Кондион, который провёл опыт в тех же условиях [37, 38].

Т.И. Турманидзе установил, что одной из причин заболевания виноградной лозы хлорозом является уплотнение подпочвенных слоёв, куда проникают корни. Проведение глубокой обработки почвы создаёт оптимальные условия для её питания, аэрации и увлажнения и в результате устраняет это заболевание [33].

Особенно возрастает роль глубокого рыхления на склонах, где эрозионные процессы протекают наиболее интенсивно [39, 40].

Болгарские учёные С. Ионев и К. Нешев в результате ряда исследований пришли к выводу, что объём корневой системы, вес однолетнего прироста, урожай винограда и его сахаристость были наибольшими при глубокой обработке почвы. Особенно возрастает значение периодического глубокого рыхления в связи с внесением минеральных удобрений. По мнению ряда исследователей, внесение удобрений в нарезанные по середине междурядий борозды глубиной 35…40 см повышает урожайность винограда на 20…25%. По наблюдениям А.С. Мельникова и Ж.А. Аветисова, глубокое рыхление почвы без удобрений было более эффективно, чем удобрения без их глубокого внесения, а наиболее высокий эффект был получен при их совместном применении на виноградниках – прибавка урожая достигла 30% [38].

В существующих руководствах по виноградарству и технологических картах рекомендуется проводить чизелевание почвы на виноградниках дважды в год: осеннее с последующей вспашкой и весеннее перед летними культивациями [41].

Таким образом, чизелевание почвы в условиях Крыма и юга Украины эффективно при возделывании полевых, пропашных культур и многолетних насаждений, в том числе на склоновых землях, каменистых почвах, в рисовых чеках, при улучшении засоленных участков.