



Практики за производство на грозје и вино

Издавач

Deutsche Gesellschaft für
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Регистрирани канцеларии
Бон и Ешборн, Сојузна Република Германија

develoPPP програма на Германската Развојна Соработка, спроведена од ГИЗ

Ул. Антоние Грубишиќ 5
1000 Скопје, Северна Македонија
Телефон +389 2 3103 588
www.giz.de

Дизајн

Дарко Стојоски

Печатење

Печатница Винсент Графика

Автори/ текст

Проф. Др. Климе Белески
Проф. Др. Горан Миланов
Проф. Др. Марија Вукелиќ-Шутошка

Оваа публикација е подготвена во рамките на проектот Воведување на географски индикации за вино во Република Северна Македонија, финансиран од Сојузното Министерство за економска соработка и развој на Германија (BMZ) во рамките на develoPPP програма на Германската Развојна Соработка, спроведена од ГИЗ, во соработка со АД Тиквеш и Вина на Македонија.

Содржината на оваа книга го одразува личното мислење, искуство и гледишта на авторите и не ги одразува мислењата или политиките за уредување на Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH.

Сите права се задржани. Ниту еден дел од оваа книга не смее да се репродуцира или да се пренесува во каква било форма или со какви било средства, електронски или механички, вклучително и фотокопирање, снимање или со кој било систем за чување и пронаоѓање информации, без писмена дозвола од издавачот, освен за давање куси цитати во критички осврт.



Implemented by



Практики за производство на грозје и вино

СОДРЖИНА

ПРАКТИКИ ВО ПРОИЗВОДСТВОТО НА ВИНСКО ГРОЗЈЕ	12
1. ФЕНОЛОГИЈА НА ВИНОВАТА ЛОЗА	13
1.1. Отворање на окцата и ластарење	13
1.2. Цветање	13
1.3. Пораст на зрната	14
1.4. Зреење	14
1.5. Зимско мирување	14
1.6. Зошто е важна фенологијата на виновата лоза?	16
ФЕНОФАЗИ КАЈ ВИНОВАТА ЛОЗА	17
BBCH скала	17
(Lorenz et al., 1994)	17
2. РЕЗИДБА НА ВИНОВАТА ЛОЗА	19
3. ЃУБРЕЊЕ НА ВИНОВАТА ЛОЗА	22
4. ЗЕЛЕНА РЕЗИДБА	22
4.1. Лачење	23
4.2. Прекратување на зелени ластари	23
4.3. Отстранување на листови (дефолијација)	23
4.4. Отстранување на гроздови	23
5. БЕРБА НА ВИНСКО ГРОЗЈЕ	25
5.1. Шеќер	25
5.2. Вкупни киселини	26
5.3. pH	26
5.4. Фенолна зрелост	27
5.5. Ароми и мириси	27
6. КАРАКТЕРИСТИКИ НА ЛОЗНИ ПОДЛОГИ	28
СТАНДАРДИ И ПРАКТИКИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВОТО НА ВИНО	32
1. Берба и прием на грозје	33
1.1. Квалитет на грозјето	33
1.2. Сортирање	34
1.3. Ронење (ронкање) и мелење	34
1.4. Ладна предферментативна мацерација (CPM)	34
2. Алкохолна ферментација	35
2.1. Контролирана алкохолна ферментација	36
3. Микрооксигенација	37
3.1. Мерење на растворлив кислород O ₂	38
4. Мембранска филтрација	39
5. Полнење на виното во шише	41
5.1. Стерилно полнење	41
6. Воспоставување на контрола и мониторинг на Производството на вино (HACCP I ISO)	43
6.1. Санитарна контрола	44

6.2. Хемиска анализа.....	44
6.3. SO ₂ и O ₂ менаџмент.....	45
СТОПАНИСУВАЊЕ СО СИСТЕМИТЕ ЗА НАВОДНУВАЊЕ.....	46
1. Зошто да се наводнуваат лозјата?.....	47
2. ПОТРЕБИ ЗА ВОДА НА ВИНОВАТА ЛОЗА.....	48
3. ОДРЖУВАЊЕ НА ПОВОЛЕН ВОДЕН РЕЖИМ.....	48
4. ВИДОВИ НА ВОДА ВО ПОЧВАТА.....	49
5. ВОДНИ КОНСТАНТИ НА ПОЧВАТА.....	50
5.1. Полски воден капацитет или горна граница на лесно достапна вода.....	50
5.2. Лентокапиларна влажност.....	50
5.3. Влажност на венење на растенијата (ВВ).....	50
5.4. Максимален воден капацитет на почвата.....	51
6. ИНФИЛТРАЦИЈА НА ВОДАТА ВО ПОЧВАТА.....	51
7. ИНТЕРВАЛИ НА ВЛАЖНОСТ НА ПОЧВАТА.....	51
8. ИСТРАЖУВАЧКИ РАБОТИ И ПОДЛОГИ ЗА ПРОЕКТИРАЊЕ И ИЗВЕДУВАЊЕ НА СИСТЕМИТЕ ЗА НАВОДНУВАЊЕ.....	52
8.1. Истражувачки работи и изработка на студии и подлоги.....	52
8.1.1. Педолошки и хидропедолошки истражувања.....	52
8.1.2. Анализа на климатските промени во подрачјето и пресметки за потребните количини на вода за наводнување.....	53
8.1.3. Геодетски подлоги, топографски карти и планови.....	53
8.1.4. Проектирање на системите за наводнување и одбирање на опрема.....	54
9. МЕТОДИ, НАЧИНИ И СИСТЕМИ ЗА НАВОДНУВАЊЕ.....	54
9.1. Површинско наводнување.....	55
9.1.1. Наводнување со бразди.....	55
9.1.2. Наводнување со потопување.....	56
9.2. Подземно наводнување.....	56
9.2.1. Регулација на нивото на подземната вода со отворени канали.....	56
9.2.2. Наводнување со подземни цевки.....	57
9.3. Наводнување под притисок.....	58
9.3.1. Наводнување со дождење.....	58
9.3.2. Локализирано наводнување (микронаводнување).....	58
Наводнување со систем капка по капка.....	60
Наводнување со минираспрскувачи („мали распрскувачи“).....	62
10. ОДРЕДУВАЊЕ НА ЕЛЕМЕНТИТЕ НА НАВОДНУВАЊЕТО.....	62
10.1. Норма на наводнување.....	62
10.2. Потребна количина на вода.....	62
10.3. Достапна вода.....	63
10.4. Норма на залевање.....	64
10.5. Број на наводнувањата.....	64
10.6. Момент на почеток на наводнувањето.....	64
10.6.1. Одредување на моментот на почетокот на наводнувањето според надворешниот изглед на	

растението.....	65
10.6.2. Одредување на моментот на почетокот на наводнувањето според внатрешните физиолошки промени на растението.....	65
10.6.3. Одредување на моментот на наводнувањето според турнусите на наводнувањето	65
10.6.4. Одредување на моментот на почетокот на наводнувањето според критичниот период на растението за вода.....	65
10.6.5. Одредување на моментот на почетокот на наводнувањето според проценката за влажност на почвата.....	65
10.6.6. Одредување на моментот на почетокот на наводнувањето според состојбата на влажност на почвата.....	66
10.7. Траење на наводнувањето.....	66
10.8. Вкупно потребни количини на вода за наводнување.....	66
11.КВАЛИТЕТ НА ВОДАТА ЗА НАВОДУВАЊЕ.....	66
12.ЗАКЛУЧОК.....	67
ОДРЖЛИВО УПРАВУВАЊЕ СО ЧИСТА И ОТПАДНА ВОДА ВО ВИНАРИИТЕ.....	70
ВОВЕД.....	71
1. ВИЗИЈА	71
2. ШТО Е ОТПАДНА ВОДА ОД ВИНАРИЈА?.....	71
3. КОИ СЕ ПРИДОБИВКИТЕ ОД УПРАВУВАЊЕТО СО ОТПАДНИТЕ ВОДИ?.....	72
4. ДОБРОТО УПРАВУВАЊЕ СО ОТПАДНИТЕ ВОДИ Е БЕЗБЕДНА ЖИВОТНАТА СРЕДИНА.....	73
5. КАКО ДА.....	74
5.1. Извршување на сеопфатното планирање на водите и евалуација на нивното работење.....	74
I - Прв чекор: Подготвување на дијаграм на проток, за полесна и поголема прегледност на процесите.....	74
II - Втор чекор: Следење на потрошувачката на вода и производството на отпадните води.....	75
Утврдете ги мерните места на водоводната мрежа.....	76
Изберете и инсталирајте мерачи.....	76
Собирање на податоци за вода.....	76
III - Трет чекор: Следење на активностите на водата и идентификување на жариштата.....	77
IV - Четврт чекор: Идентификување на основните причини за жариштата.....	77
V - Петти чекор: Постапување на цели.....	78
6. ПОДОБРУВАЊЕ НА ОПЕРАТИВНИТЕ ПРАКТИКИ ЗА ПОЕФИКАСНО КОРИСТЕЊЕ НА ВОДАТА	79
6.1. Чистење и санитација.....	80
6.2. Дизајн на винарија	80
6.3. Рециклирање и повторна употреба на вода.....	81
7. Намалување на оптоварувањето на отпадните води	81
7.1. Органски соединенија во отпадните води на една винарија.....	81
7.2. Неоргански соединенија во отпадните води на една винарија.....	82
8. Избор на соодветни процеси и технологии за третман на отпадните води.....	82
8.1. Основи за третман на отпадни води.....	82
8.2. Физичко-хемиски третман.....	83

8.3. Билошки третман.....	83
8.4. Аеробни процеси за третман на отпадни води.....	83
8.5. Анаеробни процеси за третман на отпадни води.....	83
8.6. Лагуни.....	84
8.7. Оксидациски и напредни процеси на оксидација.....	84
8.8. Електрохемиски третман.....	84
8.9. Комбиниран третман.....	84
9. Примери на иновативни технологии за третман на отпадни води.....	85
10. ФАКТОРИ ШТО ТРЕБА ДА СЕ ЗЕМАТ ПРЕДВИД ПРИ ИЗБОРОТ НА СИСТЕМ.....	85
10.1. Вкупни трошоци за третман на отпадните води.....	85
I - Капитални трошоци за третман на отпадни води.....	86
II - Режики или административни трошоци за третман на отпадни води.....	86
III - Оперативни трошоци за третман на отпадни води.....	86
IV - Дополнителни аспекти за третман на отпадни води.....	86
10.5. Површина што ја завзема системот.....	87
11. ИНИЦИРАЊЕ НА ПРОМЕНИ И ГРАДЕЊЕ НА ВНАТРЕШНА ПОДДРШКА.....	88
11.1. Барање посветеност на раководството.....	89
11.2. Ангажирање на луѓе на сите нивоа во винаријата.....	89
11.3. Фокусирање на обуки и образование.....	89
ЦВРСТ КОМУНАЛЕН ОТПАД И ОРГАНСКИ ОТПАД ВО ВИНАРИЈА.....	90
Вовед.....	91
1. ШТО Е ТОА ОТПАД?.....	91
2. ЦВРСТ КОМУНАЛЕН ОТПАД.....	91
3. УПРАВУВАЊЕ СО ЦВРСТИ ОТПАДОЦИ.....	91
3.1. Спречување на создавањето на отпад - редуцирање.....	92
3.2. Реупотреба на производите.....	93
3.3. Рециклирање.....	93
3.4. Депонирање и горење.....	93
4. ОРГАНСКИ ОТПАД.....	94
5. КОМПОСТИРАЊЕ.....	95
5.1. Што е компостирање а што компост?.....	95
5.2. Што не се компостира?.....	96
5.3. Место за компостирање.....	96
5.4. Како се формира компостна смеса?	96
5.5. Неопходни услови за добивање на компост.....	97
5.6. Видови на компостирање.....	97
Ладно компостирање.....	97
Топло компостирање.....	98
Компостирање со помош на црви	98
Што е компостна јама?.....	98
5.7. Видови на компостери	99

5.8. Најважни правила за успешно компостирање.....	99
5.9. Употреба на компостот	100
5.10. Каква е користа од одложувањето на органскиот отпад во компостна јама?	100
5.11. Кој е бенефитот од компостирањето?	100
5.12. Кој може да компостира?.....	100
5.13. Компостирање без вложен труд.....	101
5.14. Компостирање без воопшто вложен труд.....	101
5.15. КОРИСНИ АСПЕКТИ ОД ИЗДВОЈУВАЊЕТО И КОМПОСТИРАЊЕТО НА ОРГАНСКИОТ ОТПАД	101
6. УПРАВУВАЊЕ СО ОРГАНСКИОТ ОТПАД.....	102
7. ПРИЧИНИ ЗА ПРЕПОРАКИ.....	102

**ПРАКТИКИ ВО
ПРОИЗВОДСТВОТО НА ВИНСКО
ГРОЗЈЕ**

1. ФЕНОЛОГИЈА НА ВИНОВАТА ЛОЗА

Животниот циклус на виновата лоза започнува рано на пролет и завршува доцна на есен. Ова е период на вегетација, кој трае од април до октомври. Во текот на вегетациониот период, виновата лоза поминува низ одредени фази на развој, означени како фенофази. Фенологијата е наука која ги проучува законитостите во периодичните појави односно фази во развојот на растенијата и животните, во корелација со климатските фактори.

Времетраењето на секоја фаза не е строго дефинирано и зависи од сортата, климата и географската локација. Во регионите со ладна клима и краток вегетационски период, неопходни се сорти кои рано зреат, додека во регионите со топла клима, сортите кои подоцна зреат можат на време да ја постигнат својата полна зрелост.

Климата со нејзините ограничувачки и стресни фактори може да има различни ефекти врз фенолошките фази. Од друга страна, поволните климатски услови може да имаат позитивен ефект врз потенцијалниот квалитет на виновата лоза, само ако се совпаднаат со нејзините специфични и важни фенофази. Одредувањето на траењето на секоја фенофаза се прави, пред се со визуелно набљудување, според одредена методологија. Најчесто се користат методите, односно скалата по Baggiolini имодифицираниот E-Lсистем (BBSHскала).

Виновата лоза за време на нејзиниот биолошки циклус поминува низ неколку фази.

1.1. Отворање на окцата и ластарење

Оваа фенофаза го означува почетокот на годишниот циклус на лозата. Зависно од сортата и климатските услови, се случува кон крајот на март и почетокот на април. За почеток на фазата потребно е среднодневната температура на воздухот да изнесува 10°C, а температурата на почвата во зоната на кореновиот систем околу 8°C, што се означува и како биолошка нула за виновата лоза. Во текот на режењето на лозата, на отворањето на окцата му претходи фазата солзење. Тоа е појава кога од направените пресеци истекува течност, како резултат на активноста на коренот и осмотскиот притисок. Течноста во својот состав има ниска концентрација на шеќери, минерални материји, органски киселини и хормони. Енергијата за отворање на окцата и појава на младите ластари, доаѓа од резервите на јагленихидрати акумулирани во коренот и зрелите едногодишни ластари. Улогата потоа ја превземаат младите листови, кои преку процесот на фотосинтеза го овозможуваат понатамошниот раст и развој на ластарите. Во идеални услови, порастот на ластарите може да биде и до 3 cm дневно. Во однос на почетокот на оваа фенофаза разликата меѓу сортите винова лоза може да биде и до 14 дена (најрано Шардоне, најдоцна Каберне совинјон). Оваа фенофаза може да биде критична ако дојде до појава на пролетни мразеви, посебно за сортите кај кои најрано започнува ластарењето (Бургундец црн, Шардоне).

Изборот на локација при подигнување на лозовите насади во значителна мерка може да ги амортизира негативните последици од појавата на доцни пролетни мразеви, посебно во комбинација со сорти кои подоцна ја започнуваат вегетацијата.

Исто така, модифицирањето на температурата е еден од методите во борбата против измрзнувањето преку користење не распрскувачи со вода и употреба на грејни тела.

Методот со употреба на вода се темели на својството на водата да ослободува топлина кога преминува од течна во цврста фаза.

Методот со грејни тела е скап метод за кој се употребуваат горива кои покрај другото, вршат и загадување на животната средина.

1.2. Цветање

По 40-тина дена од отворањето на окцата започнува фенофазата цветање, во наши услови во зависност од сортата, кон крајот на мај и почеток на јуни. Оптимална температура за почеток на оваа фенофаза е од 20°C до 25°C. Цветовите кај виновата лоза се групирани во соцветија од типот на реса. Едно вакво соцветие, на пример кај сортата Каберне совинјон, содржи просечно 250 ситни цветови, а од нив се оплодуваат само 30%, што на крај значи дека гроздот ќе има 75 зрна. Степенот на оплодување зависи од сортата и временските услови. Одредени сорти (Мерло, Мускат отонел), биолошки се предодредени кон послабо оплодување и реулавост. Појавата на дожд, силен ветер и ниски температури за време на цветањето,

во голема мерка може да го намали процентот на оплодување, посебно кај сортите со проблематично оплодување.

После цветањето, кај проблематичните сорти, а посебно при неповолни климатски услови, препорачливо е да се аплицираат фолијарни препарати кои го содржат микролементот бор (B).

1.3. Пораст на зрната

Веднаш послеоплодувањето, настапува интензивен пораст на зрната. Квалитетот на оваа фенофаза зависи од количината на достапен азот и дефинитивно, од водниот стрес. Недостатокот на азот и вода, ја пролонгира оваа фаза и влијае на конечната големина на зрната во гроздот. Оваа фаза трае околу 60 дена, ги опфаќа месеците јуни и јули, и претставува прва фаза од развојот на зрната. Зрната растат како резултат на интензивните делби на клетките. На крајот на оваа фаза, бројот на клетките во зрната е дефиниран и конечен. Понатамошното зголемување на зрната е резултат на зголемување на нивниот волумен. Во зрното се акумулираат винската и јаболчната киселина, танините, аминокиселините, минералните и ароматичните материи, пред се метоксипиразините. Високата содржина на киселини и метоксипиразини има и заштитна улога, одбивајќи го нападот од животински предатори. После оваа прва фаза на интензивна делба на клетките, настанува пауза означена како “lagфаза”, која е посветена на развој на семките во зрното. Порастот на зрната е речиси запрен, а целата енергија е насочена кон развојот на ембрионот и лигнификација на семките.

Во оваа фаза, доколку се планира редукција на приносот, најсоодветно е да се изврши отстранување на вишокот на гроздови

1.4. Зреење

Оваа фаза започнува со прошарок и претставува втора фаза од развојот на зрната. За време на прошарокот, кај сортите од кои се добиваат обоени вина, доаѓа до промена на бојата на лушпата, како резултат на синтеза на антоцијаните, а кај белите сорти лушпата станува прозрачна. Од почетокот на прошарок до берба, зрната двојно го зголемуваат волуменот. Во оваа фаза на зреење, количината на одредени материи синтетизирани во првата фаза од порастот на зрната, симултано се намалува. Се намалува содржината на вкупните киселини, посебно јаболчната киселина, која се користи како извор на енергија. Од ароматичните соединенија се намалува содржината на метоксипиразините одговорни за вегетативната арома, а обратно се зголемува концентрацијата на терпените кои ја даваат цветната и овошната арома. Исто така, се зголемува концентрацијата на шеќерите. Фотосинтетски создадената сахароза во листовите, преку фломот се пренесува во зрната, каде хидролизира на гликоза и фруктоза. Содржината на танините во лушпата е константна, а тие во семките, се повеќе се фиксираат во процесот на лигнификација, и се потешко е нивното издвојување. Времетраењето на оваа фенофаза зависи од сортата и од стилот на виното.

Бројот на денови од отворањето на окцата до берба варира во зависност од сортата. За пример, во услови на Скопско виногорје, кај сортата Шардоне просечно изнесува 137 дена, кај Вранец 140, а кај Мерло 155 дена.

1.5. Зимско мирување

После бербата, грозјето, главниот потрошувач на хранливите материи, веќе го нема. Во овој период важно е листовите да бидат здрави и во кондиција, затоа што сеуште се потребни за финализирање на биолошкиот циклус на лозата. Се до нивното опаѓање, одговорни се за процесот на синтеза и складирање на јагленихидрати во коренот, стеблото и ластарите, неопходни за стартот на следната сезона. Мировањето во текот зимскиот период е само привидно. Лозата е сеуште метаболички активна. Во овој период се случуваат важни процеси што овозможуваат преживување за време на ниските температури. Се формираат различни криопротектанти кои овозможуваат дехидрирање на виновата лоза без летални последици.

Во фазата на мирување постојат три физиолошки стадиуми. Првиот се означува како аклимација и претставува процес кој постепено се одвива. Во наши климатски услови почнува во август, кога виновата лоза влегува во фаза на зреење и кога вегетативниот пораст е прекинат, а продолжува се до есен и рана

зима, а тоа се месеците октомври и ноември. Намалувањето на должината на денот и намалувањето на температурата, се важни фактори кои влијаат на процесот на аклимација. Процесот на аклимација сеуште не е до крај разјаснет, но во секој случај вклучува многу симултани активности кои колективно ја зголемуваат отпорноста на ниски зимски температури. Содржината на вода во некои ткива се намалува додека пак се зголемува концентрацијата на растворливите материји во клетките, се зголемува пропустливоста на мембраните како и термостабилноста на поголем број ензими. Во овој период ластарите созреваат и задрвенуваат. Се акумулира суберин и се формира надворешната кора. Исто така во спроводните ткива се врши депозиција на калоза со чија помош се оневозможува движењето на водата од коренот кон надземните делови, со што ефикасно се спречува процесот на нејзино смрзнување и предизвикување повреди на ткивата.

Вториот стадиум е периодот на најголема отпорност, а се случува во месеците декември, јануари и февруари, кога виновата лоза е влезена во фаза на мирување, но само привидно. Лозата е сеуште метаболитички активна и во овој период се случуваат круцијални процеси што ќе овозможат преживување за време на ниските зимски температури: процес на «суперладење» и процес на формирање на различни криопротектанти кои ќе овозможат дехидрирање на виновата лоза без летални последици.

Со спуштањето на температурата во текот на зимата водата од клетките преминува во меѓуклеточните простори на ткивата. Водата во овие простори може да замрзне без да предизвика повреди на клетките. Во исто време растворливите шеќери и другите криопротектанти се концентрираат во клетките, процес во кој течностите се доведуваат под нивна нормална точка на мрзнење односно може да поднесат ниски температури без да замрзнат како чистата вода (процес на суперладење).

Заштитните материји познати како криопротектанти се формираат како резултат на метаболитичките процеси на виновата лоза. Тоа се пред се моносахаридите (гликоза и фруктоза) чија продукција во овој период е многу поголема за разлика од дисахаридите (сахароза). Продукт на метаболизмот е и шеќерот рафиноза кој е во директна корелација со отпорноста на ниски зимски температури и со процесот на суперладење. Кај сортите кои се отпорни на ниски температури регистрирана е висока содржина на рафиноза.

Ниските зимски температури предизвикуваат измрзнување на зимските окца и на ткивата во едногодишните ластари како и во повеќегодишниот надземен дел на виновата лоза. Во рамките на зимското окце најчувствителни се примарните окца, потоа секундарните, а најотпорни се терциерните окца. Ткивата се отпорни по следниот редослед: најотпорен е камбиумот (творно ткиво), потоа следи ксилемот (спроводно ткиво за неоргански материји) и најнеотпорен е флоемот (спроводно ткиво за органски материји).

Третиот стадиум е наречен деаклимација. Во овој период виновата лоза го започнува својот активен развој. Се случува во месеците март и април кога појавата на ниски температури, нетипични за тој период, може во голема мерка да предизвика штети на младите ластари. На евентуалната појава на пролетни мразеви најчувствителни се сортите кои најрано ја започнуваат вегетацијата (Шардоне).

Отпорноста на ниски температури е високо динамична состојба која е под влијание на средината и на условите на одгледување и варира зависно од сортата.

Сортите винова лоза покажуваат различен степен на отпорност на ниски зимски температури, кој се базира пред се на нивните наследни генетски карактеристики. Генерално видот *Vitis vinifera ssp. sativa* L. на кој припаѓаат сортите од европската лоза, не е многу толерантен на ниски зимски температури. Сепак, во рамките на видот, помеѓу сортите, може да се направи извесна градација. Чувствителни на ниски зимски температури се сортите: Вранец, Кратошија, Теран, Смедеревка, а отпорни сортите: Каберне совинјон, Каберне франк, Италијански ризлинг, Шардоне, Совинјон. Фундаменталниот генетски потенцијал е под влијание на условите на средината како и околностите под кои се одвивал развојот на лозата во претходната сезона (година). Недоволната агротехника и лошите услови на одгледување може да го инхибираат процесот на аклимација и со тоа да ја редуцираат отпорноста на ниски температури. На аклимацијата позитивно влијае изложеноста на листовите и ластарите на сонце во асоцијација со развојот на надворешната кора и ниската содржина на релативна вода во ткивата.

Штетите кои ги предизвикуваат ниските зимски температури може да се амортизираат или потполно избегнат:

- Правилниот избор на сортата е еден од најважните предуслови за избегнување на негативните последици од ниски зимски температури. Во поладните, посеверни виногорја треба да се одгледуваат сорти кои имаат пократок вегетационен период. На тој начин тие навреме ќе ја завршат вегетацијата, навреме ќе созреат ластарите и ќе се подготват за претстојната зима.
- Изборот на локација е исто така значаен момент. При подигање на нови лозови насади секогаш треба да се избираат локации со добра воздушна дренажа. Треба да се избегнуваат депресивни терени во кои

се задржува ладна маса на воздух.

- Изборот на подлогата има директно влијание врз биохемијата на сортата и нејзината отпорност на ниски температури. Од видот на подлогата зависи бујноста и способноста за навремено созревање на ластарите.
- Навременото и квалитетно изведување на сите агротехнички мерки обезбедува одржување на лозовиот насад во добра кондиција. Системот на одгледување и начинот на кроење треба да овозможат оптимална изложеност на сончевата светлина и да претставува идеална рамнотежа помеѓу вегетативниот пораст и родноста. Заштитата од болести, избегнување на наводнувањето кон крајот на вегетацијата, контролата на приносот (со кроење и проредување на гроздови), дефолијацијата, се исто така неопходни агротехнички мерки како превенција од штетите од ниски зимски температури.

Фенолошките податоци се есенцијални за донесување правилни одлуки во врска со изборот на сорта и локација за подигнување на нови насади, дизајнирање на насадот, за планирање на работна сила и за одредување на најдоброто време за примена на соодветни операции како што се: наводнување, ѓубрење, заштита од болести и штетници, ампелотехника и берба. Препорачливо е секоја година да се евидентираат фенофазите од почеток на вегетацијата до берба.

1.6. Зошто е важна фенологијата на виновата лоза?

Фенологијата го проучува појавувањето на значајните настани од животниот циклус на лозата и нивното варирање помеѓу годините во корелација со биотските и абиотските фактори.

Фенолошките параметри обезбедуваат основа за корелативни проучувања со климата и метеоролошките фактори, што овозможува да се спознае биолошкиот потенцијал на сортите и да се предвиди нивното однесување во нови лозарски реони, а исто така може да послужат и како индикатор на климатските промени.

Конечно, од квалитетот на секоја фенофаза ќе зависи и квалитетот на грозјето и на финалниот производ - виното. Секоја сезона има свои специфичности. Токму поради ова, секоја лозарска година се оценува, а виното добиено во најдобрите години, со идеални климатски услови, секогаш има повисока цена.

Сорта	Фенофаза (ден, месец)												
	01	05	07	08	12	15	17	57	61	71	77	83	89

Табела за следење на фенофазите кај сортите винова лоза (BBCH скала)

Фаза на развој	Код	Дескриптор
Развој на окце	01	почеток на набабрување на окцата
	05	“глувчи уши”
	07	почеток на отварање на окцата, појава на зелен врв
	08	отворање на окцата, врвот на ластарот јасно видлив
Развој на лист	12	два отворени листа раздвоени од ластарот
	15	пет отворени листа раздвоени од ластарот, соцветијата се јасно видливи
	17	седум отворени листа
Појава на соцветија	57	соцветијата (ресите) потполно развиени, цветовите одвоени
Цветање	61	почеток на цветање: 10% отворени цветови
	69	крај на цветање
Развој на зрно	71	заврзување на зрната, формирање на грозд
	77	“зрно грашок”

Зреење	83	прошарок (промена на боја кај црвените сорти и на цврстината и прозрачноста на зрното кај белите сорти)
	89	зреење на грозјето (Врхо зависно од сортата и технологијата)

BBCH скала за фенологија на винова лоза

ФЕНОФАЗИ КАЈ ВИНОВАТА ЛОЗА

BBCH скала

(Lorenz et al., 1994)



00 – Зимско мирување- зимските окца се затворени



01 – почеток на набабрување на окцата



05 - “гљувчи уши”



07- почеток на отварање на окцата, појава на зелен врв



08 - Отворање на окцата, врвот на ластарот јасно видлив



12 - два отворени листа раздвоени од ластарот



15 - пет отворени листа раздвоени од ластарот, соцветијата се јасно видливи



17 - седум отворени листа



57 - Соцветијата (ресите) потполно развиени, цветовите одвоени



61 - почеток на цветање: 10% отворени цветови

69 – крај на цветање



71- Заврзување на зрната, формирање на грозд



77 -“зрно грашок”



83 - Прошарок (промена на боја кај црвените сорти и на цврстината и прозрачноста на зрното кај белите сорти)

89 - Зреење на грозјето
(Врхо зависно од сортата и технологијата)

2. РЕЗИДБА НА ВИНОВАТА ЛОЗА

Виновата лоза после паѓањето на листот од почетокот на ноември, се наоѓа во фаза на органско мирување. Оваа фаза завршува кон крај на месец јануари, при што зимските окца можат да се развијат во ластари, но тоа не се случува поради сеуште неповолните климатски услови, кои траат до крајот на март. До тоа време, треба да се изврши навреме резидбата, која мора да биде добро и стручно испланирана.

Зошто е важна резидбата? Во слободната природа виновата лоза има многу развиено стебло и се одликува со нередовна родност. Паралелно со брзиот раст и развој на ластарите, формирањето на репродуктивните органи во вакви услови е нерамномерно, а со тоа и квалитетот на грозјето е слаб. Под влијание на човекот, односот на создавање на вегетативни и генеративни органи е во рамнотежа, а тоа на виновата лоза и овозможува долг живот и редовно плодносење.

Резидбата е најзначајна ампелотехничка мерка која придонесува за воспоставување на оптимален однос помеѓу растењето и развојот на одделни органи на виновата лоза. Традицијата на режење на виновата лоза е стара колку и нејзиното одгледување. Со резидбата се создава и одржува системот на одгледување на виновата лоза кој најмногу и одговара, а е во корелација со сортата, климатските и почвените услови.

Со избраниот систем на одгледување се овозможува квалитетна примена на сите агротехнички и ампелотехнички мерки.

Со резидбата на виновата лоза се означува почетокот на новата сезона за лозарите. Традиционално, нашите лозари почетокот на резидбата го врзуваат со празникот Св. Трифун, на 14-ти февруари. Одредувањето на најповолниот термин за резидба е значаен момент. Генерално, виновата лоза може да се реже од наесен, после паѓањето на листовите, па се до напролет, пред да се отворат окцата и да се развијат новите ластари. Од аспект на сигурност, секогаш е подобро со резидба да се почне подоцна, ако е организациски можно да се спроведе, се со цел да се избегнат последиците како од зимските така и од доцните пролетни ниски температури. Имено, подоцна орежаните лози, подоцна ја започнуваат вегетацијата и имаат шанса да ги избегнат пролетните мразеви. Исто така ако многу рано започнеме со кроење во текот на зимата, постои можност од појава на ниски зимски температури кои може да предизвикаат штети кои, кај веќе искроените лози, тешко се корегираат. Се додека лозата мирува, постои негативен притисок, но штом се искрои, водата навлегува во ластарите и на тој начин им се намалува отпорноста на ниски температури.

Во предвид треба да се има дека зимските окца измрзнуваат на температура од -13°C до -15°C , едногодишните зрели ластари од -18°C до -20°C , а повеќегодишниот надземен дел на -25°C .

Предоцната резидба го засилува “солзењето”, а со тоа и губењето на хранливите материи. Прекумерното солзење може да доведе до гушење на зимското окце, ако течноста се слева преку окцето, посебно во случај кога пресекот е неправилно извршен. Пресекот треба да биде изведен 2-3 cm над последното окце и тоа накосо од спротивната страна на окцето.

Откако ќе се одреди терминот за резидба, следно значајно прашање кое се поставува е: што сакаме да постигнеме со резидбата? Квантитетот не оди рака под рака со квалитетот. Ако се одлучиме за количина, дефинитивно не можеда сметаме на квалитетно грозје и вино. Врвни вина се добиваат со минимален принос по лоза кој се движи од 1 до 2 kg. За да се постигне тоа, пред се треба да се оди на подигнување на интензивни лозови насади, каде растојанието на садење меѓу лозите во редот ќе биде 0.8 до 0.9 m, а системот на одгледување еден лак и еден кондир (еднокрак Гијов начин). Со ваквиот начин на садење се добива максимален квалитет на грозјето, а во приносите генерално не се губи многу, затоа што се зголемува бројот на лози по хектар површина. Во Македонија, најчест систем на кроење е двокракиот Гијов, со оставање на два лакови и два кондира за замена. Количината на грозје, која најчесто се добива при овој начин на кроење, е околу 3 до 4 kg по лоза, зависно од сортата, бројот на оставени окцаи растојанието меѓу лозите во редот.

За да се постигне врвен квалитет на грозјето треба да се размислува за прилагодување на системот преку редуцирање на бројот на оставените зимски окца или пак финално да се направи извесна редукција на приносот со отстранување на гроздовите.

Во планирањето на приносот треба да се има и предвид тоа дека сите окца на лакот не се родни, и дека секогаш треба да се остави некое окце повеќе, а кога ќе се појават гроздовите лесно е да се контролира приносот со нивно дополнително проредување.

Планирањето на приносот односно потребниот број окца кој со резидба треба да се остави на една лоза, може да се пресмета доколку се имаат следниве податоци:

Принос на грозје

Начин на резидба

Растојание на садење односно број на лози по хектар

Просечна маса на грозд

Коефициент на родност

Процент на неразиени окца

Формулата за пресметка гласи:

$$N = \frac{100 \times F}{n \times p \times (100 - a)}$$

Каде:

N – потребен број на окца по хектар

F – планиран принос на грозје (kg/ha)

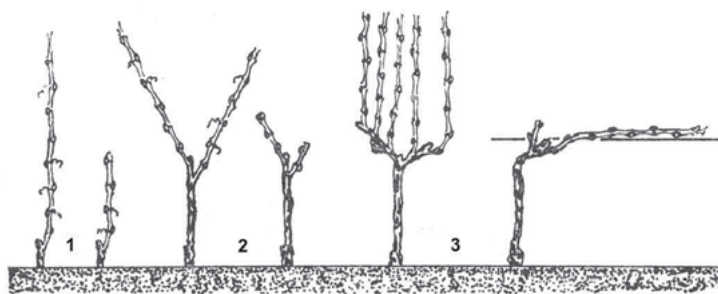
n – коефициент на родност

p – просечна маса на грозд (g)

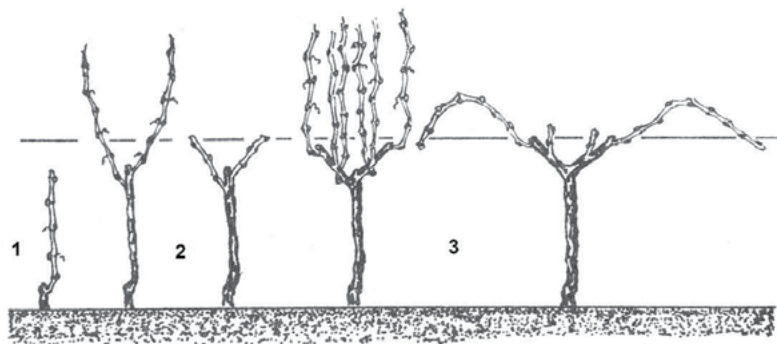
a - % на неразвиени окца

Начинот на кроење зависи и од сортата. Скоро сите вински сорти од кои се добиваат врвни вина бараат мешовита до долга резидба (Вранец, Мерло, Каберне совиньон, Траминец, Бургундец бел, Шардоне, Рајнски ризлинг и др.), а само мал број на сорти бараат кратка резидба, како што се Прокупец, Станушина, Смедеревка, Жилавка и др.

- При кроењето треба да се посвети внимание и на дебелината на едногодишните ластари кои се оставаат за род. Идеалната дебелина треба да биде од 8-12 mm (дебелина на молив). Подебелите ластари имаат проширени (сунѓерести) спроводни садови кои повеќе задржуваат вода и со тоа полесно измзрнуваат.
- Пред да се почне со кроењето, алатот кој се користи (ножици и пили) треба задолжително да се дезинфицира со чист алкохол и секако да биде доволно остар. Ако во насадите има лози заразени со вируси, фитоплазми и сл., неопходно е тие претходно да бидат обележани и на крај посебно да се кројат за да не се пренесе заразата на останатите здрави лози.
- Во исто време со кроењето или после него, пожелно е лозата да се исчисти од старата кора од стеблото и повеќегодишниот дел, бидејќи под неа презимуваат штетници и предизвикувачи на болести кои подоцна, со почетокот на вегетацијата, се активираат. Тоа може да се направи рачно со помош на ракавици или со челична четка, но треба да се внимава да не се оштетат спроводните садови на стеблото.
- Откако ќе се искрои целото лозје, сите отстранети ластари или треба да се изнесат надвор од насадот (да не се спалуваат) или најдобро е да се остават и мулчираат во самиот ред.
- На крај, откако ќе се завршат оставените лакови за првата жица, неопходно е да се изврши превентивна, зимска заштита од болести. Препорачливо е да се извршат два зимски третмани. Првиот зимски третман треба да се направи кон средината на месец февруари, а најдоцна до средината на март, кога виновата лоза сеуште се наоѓа во фаза на мирување и се однесува на заштита од црната дамкавост (*Phomopsis viticola*). За овој прв третман треба да се употребат препарати на база на бакар и тоа може да биде со класична бордовска чорба во концентрација од 2-3 % или пак со готови фабрички препарати при што концентрацијата треба да биде 3 пати повисока од пропишаната. Вториот третман е против разни штетници (*Eriophyes vitis*, *Euphranta vitis*) и се изведува непосредно пред отворање на окцата, односно кога тие се набабрени, а се користат маслени препарати во комбинација со бакарни и сулфурни препарати.



Формирање на еднокрак Гиов систем на одгледување (Buric, 1995)



Формирање на двокрак Гиов систем на одгледување (Buric, 1995)

3. ЃУБРЕЊЕ НА ВИНОВАТА ЛОЗА

Редовното и според потребите на лозовиот насад ѓубрење, е еден од најважните услови за постигнување на планираниот принос и квалитет на грозјето. На виновата лоза, покрај јаглерод, кислород и водород како неопходни елементи за процесот на фотосинтеза, потребни се и макроелементите: азот, фосфор, калиум, калциум, магнезиум, сулфур и железо, како и микроелементите: манган, бакар, цинк, бор и молибден.

Препорака е количината и видот на ѓубриво да се определи откако ќе се направи фолијарна или почвена анализа, односно според вистинските потреби на лозата и почвата. Во пракса потребите од азот, фосфор и калиум се утврдуваат со анализа на нивната концентрација во листовите и почвата. Анализата на содржината на овие елементи во листот (фолијарна дијагноза) се смета за повалиден начин на утврдување на потребите на виновата лоза.

Листовите за анализа се земаат во два наврати во текот на секоја вегетација, во тек на цветање и во фаза на зреење на грозјето, според упатство на лабораторијата каде ќе се врши анализата.

Се смета дека виновата лоза е добро снабдена со основните елементи (N, P, K) ако во листот има околу: 2.50% азот, 0.50% P₂O₅ (фосфор) и 1.30% K₂O (калиум).

Анализата на почвата заради утврдување на нормите за ѓубрење не се прави секоја година, туку на 3-5 години. Примероците за анализа се земаат од две длабочини, од 0-30 cm и од 30-60 cm, според упатството од лабораторијата. Податоците од анализата на почва се поверодостојни и потрајни. Азотот во почвата е лесно подвижен така што податоците за неговата количина добиени во лабораторија и на терен може да бидат различни, но податоците за фосфор и калиум може да се сметаат за точни. Согласно резултатите од анализата, лабораторијата дава и препорака за видот и количината на ѓубривото кое треба да се употреби.

Во пракса изнесувањето на хранливите материи од почвата се проценува врз основа на добиениот принос на грозје, при што се смета дека со принос од 1 тон грозје се изнесува 6.5 kg активна материја азот, 3 kg активна материја фосфор (во вид на P₂O₅) и 7.5 kg активна материја калиум (во вид на K₂O).

Виновата лоза не ги искористува целосно сите хранливи материи внесени преку ѓубривата. Во пракса се смета дека со ѓубрењето е потребно да се внесе 125% од изнесената количина на азот, 200% фосфор и 150% калиум.

Според претходното, за принос на грозје од 10 t/ha, потребно е да се внесат околу 1100 kg минерално ѓубриво.

4. ЗЕЛЕНА РЕЗИДБА

Зелената резидба или резидбата на зелено ги подразбира сите операции кои се изведуваат на зелените ластари, соцветијата, листовите и зелените гроздови во текот на вегетацијата на виновата лоза. Со зелената резидба се корегират резултатите од резидбата на зрело и на лозата и се овозможува да се адаптира на условите во тековната вегетација.

Мерките на зелена резидба се: лачење, прекратување на ластари, остранување на листови и отстранување на гроздови

4.1. Лачење

Со лачењето (плевене) се отстрануваат сите непотребни млади ластари на почетокот од вегетацијата. Со тоа, хранливите материи се насочуваат кон оставените ластари на кои им се овозможува квалитетен раст и развој. Оваа мерка се изведува рачно, во месец мај, кога ластарите се со должина од 15-35 cm и кога јасно може да се разликуваат неродните од родните ластари. Се отстрануваат неродните ластари, еден од двојните ластари (два ластари од едно окце) и сите ластари кои потерале од вертикалниот дел на стеблото. Со лачењето може да се отстранат и родни ластари доколку се премногу. Исто така, може да се остави одреден број и на неродни ластари затоа што и тие со своите листови учествуваат во синтеза на хранливите материи.

Се смета дека на 1m² потребно е да има 10-16 ластари, а во овој број не може секогаш да има само родни ластари.

4.2. Прекратување на зелени ластари

Прекратувањето на зелени ластари е редовна ампелотехничка мерка која се изведува обично во јули месец, кога ластарите со својата должина ќе ја надминат последниот ред со жица. Со прекратувањето треба да се остават најмалку 10 листови по должината на ластарот. Се изведува рачно со помош на ножици или срп на помалите по површина лозови насади, а кај поголемите насади се изведува механизирано.

Заперците (филизите) се корисни делови од лозата кои со своите листови допринесуваат во синтезата на хранливи материи.

Тие не се отстрануваат целосно, туку треба да се прекратат на 2-3 листа.

4.3. Отстранување на листови (дефолијација)

Дефолијацијата е мерка со која се овозможува прозрачност (воздушна дренажа) и подобро осончување во зоната на гроздовите и се изведува во фенофазата прошарок. Со дефолијацијата се отстрануваат листовите во зоната на гроздот со што директно се изложуваат на сончев сјај. Покрај подобрувањето на условите за зреење, со оваа мерка се овозможува и подобра проветреност во зоната на гроздовите со што се намалува можноста од појава на сиво гниење (*Botritis cynerea*) кое може да го компромитира целиот принос. Во услови на климатски промени, честа појава на високи температури и топлотни бранови, посебно треба да се внимава со оваа мерка.

Најдобро е да се изврши само од источната страна на редовите, затоа што директната изложеност на сонце на гроздовите во попладневните часови, негативно влијае на квалитетот на грозјето.

4.4. Отстранување на гроздови

Отстранувањето на гроздови може да се изведува во периодот од пред цветање до непосредно пред берба. Одредувањето на точното време кога ќе се извршува оваа операција е од клучно значење затоа што гроздовите и ластарите се во постојан натпревар во користењето на хранливите материи.

- Отстранувањето на гроздови пред цветање може да доведе до зголемување на масата на оставените гроздови и до зголемување на бујноста на лозата. Кај послабо развиените и лозите со помала бујност пораната редукција на приносот може да го подобри развојот на гроздовите затоа што има помала конкуренција, дозволувајќи поголем вегетативен пораст кој пак ќе овозможи подобар квалитет на грозјето во текот на зреењето.
- Отстранувањето на гроздови после цветање, пред затворање на гроздот, доведува до зголемување на концентрацијата на одредени метаболити како што се фенолите и антоцијаните во грозјето, понатаму во текот на зреењето. Редукцијата во оваа фаза им овозможува на оставените гроздови да се развиваат без конкуренција.
- Редукцијата во lag фаза овозможува да се направи проценка на приносот и да се одреди бројот на

гроздови кој ќе се отстранат.

- Редукцијата на гроздовите во фенофазата прошарок овозможува да се отстранат послабо развиените гроздови, а со тоа да се направи и точна проценка на приносот. Редукцијата во оваа фаза може да доведе до порано постигнување на зрелост на оставените гроздови.

Генерално, кај послабо развиените лози и тие кои што се под воден стрес, подобро е редукцијата на приносот да се изврши порано во тек на вегетацијата, со што ќе се овозможи добивање на грозје со добар квалитет.



Дефолијација (Белески, Неделковски; 2015)



Отстранување на гроздови (Белески, Неделковски; 2015)

5. БЕРБА НА ВИНСКО ГРОЗЈЕ

Определувањето на точниот датум за берба има големо влијание врз содржината на алкохол, квалитетот и стилот на виното. Оптималната, идеална зрелост на грозјето претставува основа за добро балансирано и хармонично вино. Проблемот е во тоа што не е лесно да се добие идеално зрело грозје и не секој се согласува со тоа што значи грозјето да биде зрело.

Неколку субјективни дефиниции може да се користат за да карактеризира зрелоста на грозјето: физиолошка, технолошка, ароматна, полифенолна, и конечно, енолошка зрелост.

Физиолошката зрелост кореспондира со времето кога семките се подготвени за сексуална репродукција и размножување. Технолошката зрелост настапува во моментот кога не се акумулираат повеќе шеќери и не се намалуваат вкупните киселини. Ароматната зрелост се карактеризира со оптимална концентрација на ароматните соединенија во зрното. Фенолната зрелост ја има во предвид квантитативната и квалитативната еволуција на полифенолите во лушпата (антоцијани и танини) и семките (танини).

Во секој случај, никоја од овие форми на зрелост, сама по себе не е задоволителна, затоа што само неколку биохемски маркери се достапни и мерливи, а зрелоста зависи од нивната комбинација и интеракција. За винарите важна е енолошката зрелост, во насока на детерминирање на датумот на берба. Енолошката зрелост се обидува да ги земе во предвид и да ги оптимизира сите претходно спомнати форми на зрелост, со цел да се добие посакуваниот стил и типичност на виното. Во ваков случај, енолошката зрелост се карактеризира со висок однос содржина на шеќери/вкупни киселини, висока содржина на антоцијани во лушпата и ниска аstringентност. Како и да е, времето на берба сеуште е најмногу е определено емпириски, врз основа на биохемските параметри (содржина на шеќер, киселини и вкупни полифеноли) и секако на вкусот на зрното. Важно е познавањето на физиолошката и молекуларната (генетска) основа на процесот на зрелост на грозјето, што води до енолошката зрелост.

Времето на созревање првенствено зависи од сортата. Постојат рани, средно доцни и доцни сорти, во зависност од потребниот број на денови од отворањето на окцата до постигнувањето на полна зрелост. Стартот на бербата го означуваат сортите Pinot noir, Pinot grigio, Chardonnay. Подоцна зреат Вранец, Merlot, Cabernet sauvignon, Смедеревка. Нашата автохтона сорта Станушина зрее на почетокот од октомври. Сепак, климатските промени и глобалното затоплување се повеќе ги поместуваат термините за берба и ги намалуваат разликите во поглед на времето на зреење кај различните сорти. Во контекст на претходното, времето на берба од година во година варира. Климатските услови во тековната сезона во голема мерка го диктираат датумот за берба. Сушната година со многу сонце, условува побрзо концентрирање на шеќер и побрзо зреење на грозјето, без да постигне фенолна зрелост, а ваквите сушни години се честа појава во последнава декада. Мерки за адаптација на виновата лоза кон високите температури и топлотните бранови се:

Употреба на заштитни УВ мрежи

Примена на специфични системи на резидба (Тили Y систем) кои вршат засенчување

Избор на сорти отпорни на суша (Станушина)

Избор на сорти со висока содржина на вкупни киселини (Ркацител)

Избор на локација (повисока надморска висина)

Постојат голем број на фактори кои го одредуваат најдоброто време за берба на винското грозје. Генерално може да ги поделиме на квантитативни, изразени преку нумерички показатели и квалитативни кои повеќе имаат субјективен карактер. Квантитативните фактори се содржината на шеќер, вкупни киселини и pH на гроздовиот сок.

5.1. Шеќер

Традиционално, содржината на шеќер сеуште е примарен индикатор за зрелоста на грозјето. Содржината на шеќер е важна затоа што од него со помош на квасците во тек на ферментација, се добива алкохол. Во грозјето односно ширата, најголемиот дел од сувите материји се претставени преку шеќерите. Се мерат со помош на рефрактометар и широмер. Рефрактометарот е оптички инструмент, а принципот на работа му се состои на нееднаквото прекршување на светлината кога проаѓа низ две средини со различна густина (воздух и шира). На скалата за отчитување постојат Ексклови и Бриковите степени. Со помош на соодветна таблица се пресметуваат Ексковите степени во проценти шеќер. Бриковите степени одговараат на проценти шеќер (23O Brix одговараат на 23% шеќер). Со помош на широмер попрецизно се одредува

содржината на шеќер. Методот се базира на определување на густината на ширата која во најголем дел ја даваат шеќерите. Најмногу користен е екскловиот шиномер. 100 Oe°, според Салероновата таблица за пресметување, одговараат на 23.6 % шеќер во ширата, од кој би се очекувало 13.9 % алкохол во виното, со напомена дека шиномерот е баждарен на температура од 15°C (работна температура), така што за секој 1°C над оваа температура треба да се додадат 0.2 Oe°, а за секој степен под 15°C, да се одземат 0.2 Oe°.

Содржината на шеќер прогресивно се зголемува во текот на зреењето на грозјето. Преку флоемот, од листовите со фотосинтеза добиената сахароза се пренесува во зрната од гроздовите каде што хидролизира на гликоза и фруктоза. Кога содржината на овие шеќери е највисока и не се менува, а содржината на вкупни киселини е најниска, тогаш грозјето е во технолошка, односно полна зрелост. Во одреден момент, транспортот на шеќер преку флоемот престанува. Понатамошното евентуално зголемување на неговата содржина е резултат на дехидрирање на грозјето. Во последниве десеттина години во светот, а и кај нас, постои тренд за презревање на грозјето, односно негово оставање на лозата после созревањето. Грозјето дехидрира и доаѓа до концентрирање на шеќер. На тој начин се добиваат полни вина со висока содржина на алкохол, што е моментално, кај повеќето енолози, многу популарен стил во винарството.

Концентрацијата на шеќер во грозјето е условена од сортата, климатските фактори и ампелотехничките мерки. Дефинитивно, со колкав процент на шеќер ќе се бере грозјето зависи од типот и стилот на виното кое треба да се добие.

5.2. Вкупни киселини

Киселоста на ширата (гроздовиот сок) е условена од присуството на слободни киселини (винска, јаболчна, лимонска) и нивните соли. Содржината на вкупни киселини зависи од сортата (клонот), експозицијата на насадот и од климатските услови. Во посеверните (поладните) региони, обично содржината на вкупни киселини е повисока. Вкупните киселини се одговорни за свежината на вината, посебно важна за белите вина. Незрелото грозје има висока содржина на киселини, и како зрее, нивната содржина се намалува, а се зголемува содржината на шеќер. Високите температури ја редуцираат содржината на вкупни киселини. Климатските промени манифестирани преку честите топлотни бранови и високи температури во фазата на зреење на грозјето, негативно влијаат врз содржината на вкупните киселини. Изборот на сорта (клон), изборот на локација и примена на соодветни ампелотехнички мерки позитивно влијаат врз содржината на вкупни киселини. Вкупната киселост на ширата се одредува со директно титрирање со раствор од натриум хидроксид. Резултатите се изразуваат во g/L винска киселина. Обично содржината на вкупни киселини варира од 5-9 g/L, при што долната граница одговара за црвените, а горната граница за белите сорти односно вина.

Сорта	Содржина на вкупни киселини (g/L)
Вранец	6.0-6.5
Станушина	6.0-7.0
Кратошија	7.0-7.5
Каберне совинјон	7.0-7.5
Мерло	8.0-9.0
Смедеревка	6.0-7.0
Жилавка	6.0-7.0
Темјаника	6.0-8.0
Ркацител	7.0-10.0
Шардоне	7.0-9.0
Совинјон	8.0-9.0

Содржина на вкупни киселини во гроздов сок (Божиновиќ, 2010)

5.3. pH

Концентрацијата на водородните јони се означува како pH вредност на ширата и ја претставува нејзината киселост. Всушност вредноста на pH покажува колку од водородните јони се врзани, наспроти тие кои се во слободна форма. Колку вредноста на pH е пониска толку е повисока концентрацијата на водородни јони,

односно толку е покисела ширата. Во текот на зреењето вредноста на pH се зголемува, што значи дека се намалува киселоста. Кај незрелото грозје вредноста на pH е редовно под 3.0.

Кај зрелото грозје варира во границите од 3.1 до 3.6 при што белите сорти се на долната граница (3.1 до 3.4), а црвените на горната граница (3.3 до 3.6).

5.4. Фенолна зрелост

Најчестите индикатори на технолошката зрелост, содржина на шеќер, вкупни киселини и pH, не се и единствени фактори кои ја одредуваат оптималната зрелост, а со тоа и квалитетот на грозјето. Важен фактор е и фенолната зрелост, посебно кај црвените сорти, која не секогаш кореспондира со технолошката зрелост. Високите температури во текот на зреењето доведуваат до побрзо постигнување на технолошка зрелост на месото (гроздовиот сок) отколку на фенолна зрелост на лушпата и семките. Фенолните соединенија, пред се антоцијаните и танините играат важна улога за квалитетот на виното. Антоцијаните се одговорни за бојата на грозјето и виното, и тие се лоцирани во лушпата на зрното кај црвените сорти. Исклучок се сортите бојадисери, каде антоцијаните ги има и во месото. Синтезата на антоцијаните започнува во фазата прошарок и нивната содржина прогресивно се зголемува во текот на зреењето. Содржината зависи од сортата и климатските услови во фазата на зреење. Примената на одредени ампелотехнички мерки како што се проредување на гроздови и дефолијација, влијае на зголемување на содржината на вкупните антоцијани. Танините главно се лоцирани во лушпата и семките на зрното. Зелените, незрели семки ќе му дадат груби танини и непосакуван трпкав карактер на виното.

Семките фенолно се зрели кога ќе добијат кафеава боја. Одредувањето на содржината на фенолните компоненти во грозјето се изведува со лабораториски методи.

5.5. Ароми и мириси

Науката и лабораториските анализи изразени преку бројки секако дека се најкорисна алатка во одредувањето на зрелоста но, на одлуката кога да се бере, сепак мора да му претходи вкусување на грозјето. Сензорната оценка на вкусот и мирисот на грозјето е задолжителна пракса пред конечната одлука. Но, колку тоа навистина помага и колку е тоа релевантен показател? Со пробување на грозјето може да се почувствува само слаткоста односно киселоста и во одредена мерка и трпкавоста преку присуството на танини во лушпата. Аромата и мирисите кои подоцна се развиваат во виното не можете да ги почувствувате во грозјето. Единствено останува да верувате дека тие навистина се тука.

Критериумите за оптимална зрелост на грозјето се под влијание на голем број фактори. Не постои универзален метод за одредување на зрелоста на грозјето кој би можел да се применува кај сите сорти, во сите услови на одгледување. Симултаните анализи на хемискиот состав на грозјето се вреден показател, но сепак, традицијата и искуството во познавањето на сортите и тероарот, продолжуваат да бидат критичен фактор во одредувањето на оптималната зрелост и квалитет на грозјето.

6. КАРАКТЕРИСТИКИ НА ЛОЗНИ ПОДЛОГИ

Подлога	Бујност	Отпорност на активна вар %	IPC	Адапатација на терен	
				Влажност	Суша
Berlandieri x Riparia					
Kober 5BB	++/+++	20	40	++	-
SO4	++/+++	17	30	-/+	+ / ++
420 A	-/+	20	40	--	++
5C	+++	20	40	++	-/+
Berlandieri x Rupestris					
1103 Paulsen	+++	17	30	+	+++
779 Paulsen	++++	16	25	--	++++
110 Richter	+++	17	30	--	+++
140 Ruggeri	++++	40	90	--	++++
Rupestris Du Lot	++/+++	14	20	-	+
Riparia x Rupestris					
3309 C	-	11	10	++	--
Berlandieri x Vitis vinifera					
41 B	++/+++	40	60	--	-/+
Fercal	++/+++	40	120	++	++

*Легенда:

-- Недоволна

- Ниска

+ Доволна

++ Добра

+++ Висока

++++ Многу висока

IPC -Индекс на хлоротична сила

Распоред на третмани за заштита од болести и штетници кај виновата лозаво согласно со BBCH скалата

Фенофаза	Третман
 Април	<i>Phomopsisviticola</i> – црна дамкавост (екскориоза) Најпогоден момент за заштита од црната дамкавост е кога ластарите се со должина од 5 cm или има развиено 2-3 листови (BBCH 12)
 Мај	<i>Plasmoparaviticola</i> – Пламеница <i>Uncinulanecator</i>- Пепелница <i>Lobesiabotrana</i>– Гроздов молец (прва генерација) Условите потребни за примарна инфекција од пламеница се најчесто опишани како „три десетки“, што значи дека се потребни најмалку 10 mm врнежи, дневна температура над 10 ° C како и должина на ластарот од најмалку 10 cm. (BBCH 15)
 Јуни	<i>Plasmopara viticola</i> <i>Uncinula necator</i> <i>Lobesia botrana</i> - прва генерација Особена чувствителност на пепелницаима од почетокот на цветањето до околу 3 недели по формирањето на зрната - зрно грашок (BBCH 55 – 75) Пепеластиот гроздов молец има три генерации. Треба да се сузбие првата генерација кога молецот има најмала популација, околу цветање или непосредно пред цветање (BBCH 53-57)



Јуни

Plasmopara viticola
Uncinula necator
Botrytis cinerea – (Сиво гниење)

Третманот против сиво гниење во зависност од временските услови, најдобро е да се направи што е можно порано, во фаза кога 5-10% од цветовите се отворени. Ова е фенофаза за почетокна

заштита од сиво гниење
 (BBCH 61)



Јули

Plasmopara viticola
Uncinula necator
Botrytis cinerea
Lobesia botrana - втора генерација
 (BBCH 77)



Август

Uncinula necator
 Botrytis cinerea
 Lobesia botrana - трета генерација
 (BBCH 83)



Септември

*Botrytis cinerea
 *Lobesia botrana
 (трета генерација)
 (BBCH 89)

*по потреба

СТАНДАРДИ И ПРАКТИКИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВОТО НА ВИНО

1. БЕРБА И ПРИЕМ НА ГРОЗЈЕ

Во денешно време се разгледувани многу техники за определување на технолошка зрелост како и многу лабораториски анализи на ароматни конституенти, феноли, боени материи, шеќери, киселини и Ph. Во ниедна од овие техники и методи не може да се дефинира збир на параметри кои би ја определиле технолошката зрелост на определена сорта. Технолошката зрелост во реалноста е определена индивидуално од агрономот или енологот и решението за достигната технолошка зрелост е најчесто во функција на стилот на виното кое треба да се добие. Комбинацијата од арома и вкус, танини, шеќер и киселини го креираат уникатниот „сортен карактер“ на грозјето. Затоа и најчестите параметри мерени при прием на грозје како Ph, шеќери и киселини не соодветствуваат помеѓу различните сорти.

Преголемата содржина на шеќер и ниската фенолна зрелост на грозјето доведува до преголема екстракција на суви или „dry tannins“ што тотално го видоизменува квалитетот генерално и создава огромни проблеми на самите винарии. Кај белите сорти на грозје се случува во последно време поради превисоките температури и слабата лисна маса акумулација на премногу фенолни соединенија во зрното и кои доведуваат до појави на прелом и потемнување на виното познато како „pinkings“ и „browning“.

Грозјето при бербата може да се оштети и да се ослободи шира при што би настанала опасност од оксидација и зголемување на ризикот од бактериски и квасни напади. При складирањето на грозјето температурата расте поради внатрешната метаболичка активност и поради изолационата способност на материјалот. Овие ризици се зголемуваат и катализираат со високите дневни температури. За ограничување на несаканите последици грозјето може да се сулфитира веднаш после бербата. Набраното грозје најчесто пристигнува во винариите во гајби со различен волумен или во приколки (тракторски или камионски). Во зависност од капацитетот на винаријата и можностите за ладење на грозјето, набраното грозје во гајби најчесто оди во ладилник а преработката започнува следниот ден, додека тоа што е донесено во приколка се процесира веднаш. Во последно време е се попопуларна т.н машинска берба при која со комбајн (за негова употреба е потребна претходна припрема на насадот) се врши собирање само на здрави зрна во иноксни контејнери и нивно транспортирање во винаријата. Во овој случај многу е важно да не дојде до повреда на зрната и да не настане истекување на сокот што би довело до оксидација на ширата и проблеми при преработката.

Препораки

Квалитетот на грозјето има големо влијание на квалитетот на виното, затоа бербата треба да се изведува:

- Во поладните делови на денот односно, во утринските часови
- Доколку има можност за користење на ладилници да се подлади грозјето (до околу 10°C) а потоа да се преработи
- За преработка да се користи технолошки зрело и здраво грозје
- Транспортот на грозјето да се изведува во гајби
- Таму каде што транспортот се изведува во камиони со церади а грозјето претходно било набрано во гајби, препорака е преработката на истото да започне истиот ден односно транспортот да се изврши во истиот ден
- Доколку грозјето не е фенолно зрело препорака е отстранување на семките или користење на алтернативни типови на даб (пудра, чипс, коцки, сегменти летви) уште за време на примарната преработка со цел намалување на ефектот на сувите танини од семката
- Користење на иновативните методи како што се апликација со специјални неактивни кавсци на насадите во одредени фенофази (прошарок) со што се забрзуваат процесите на созревање на семката.

1.1. Квалитет на грозјето

Одредувањето на квалитетот на применото грозје се одвива на два начина: визуелно и со мерење на густината на гроздовиот сок (ширата). Визуелно се констатира сортата, квалитетот, зрелоста, можни механички оштетувања од град, здравствена состојба. Густината на ширата се мери со апарати кои можат да бидат рачни, автоматски, полуавтоматски, механички и електрични. Овие апарати потребно е да содржат и уред за мерење на температурата со цел корекција на резултатите. Скалата за отчитување на густината на сокот најчесто се изразува во степени екслови °Oe (Oechsle).

1.2. Сортирање

Новите линии за сортирање на грозјето се користат за да се олесни рачното сортирање пред тоа да продолжи кон натамошна преработка односно ронење и мелење. Овие линии станаа нужни за винската индустрија кога е потребно да се постигне подобар квалитет на вината.

Препорака

- Да се користат нови модерни машини за сортирање на грозјето со кои ќе се овозможи да се одвојат здравите гроздови од трулите, суви, ботрицирани гроздови и листови со што ќе се обезбеди подобар квалитет на виното.

1.3. Ронење (ронкање) и мелење

Со ронењето механички со помош на систем на перфориран барабан се одвојуваат зрната од петелките со удирање (иноксни, силиконски или гумени лопатки) и дел од листовите кои останале предходно. Поновите модели на машини ги имаат и двете можности за ронење и мелење при што ги одделува листовите и гроздинките со минимално распукување на зрната.

Во зависност од сортата на грозје и типот на виното што би сакале да го добиеме одбираме дали би ронеле само или би ронеле и мелеле или пак само би мелеле. Гроздомелачките се снабдени со кош или иноксен реципиент со ваљак и систем од ваљаци од полимерен материјал кои вртејќи се околу својата оска ги напукнуваат зрната и можат да се подесуваат во зависност од сортата на грозје и големината на зрното.

Препорака

- Да се користат дестимери со иноксни реципиенти со делумно обложени гумени лопатки
- Мелењето на зрната да се одвива понежно (гумени или силиконски ваљаци) при што треба да се внимава да не дојде до повреда на семката, во спротивно поинтензивното мелење доведува до поголема екстракција на танини од покожицата на зрното и екстракција на битерни и хербални соединенија, значи само да напукнат зрната, а не да се гмечат.

1.4. Ладна предферментативна мацерација (CPM)

Подладувањето и ладењето на гроздовата каша при почетокот на примарната преработка на грозјето е од огромно значење за квалитетот на идното вино. Поради процесите на оксидација кои се јавуваат во овие фази при преработката на грозјето кои имаат неповратно негативно влијание на крајниот производ а со цел да се обезбеди заштита на кашата преку намалување на температурата и негативното дејство на кислородот употребата на топлотни изменувачи со различен капацитет во целост ја извршува својата задача. Контролата на температурата на грозјето може да се изврши уште во првите фази на производството на вино, со индиректно ладење на кашата на почетокот или ширата на излезот од пресата преку т.н цевчест или тубуларен топлотен изменувач со различен капацитет. Се препорачува и кај црвените сорти при влез на кашата во садовите за ферментација температура од 20°C поради влезната температура од преку 30°C, ладната предферментативна мацерација која се применува на одредени сорти за екстракција на полифенолите односно боени материи треба да обезбеди температури под 13°C, за да се избегне започнување на ферментација. Се препорачува за поефективно и контролирано ладење да се додаде сув мраз или течен азот, при што се зголемува екстракцијата на феноли особено антоцијани. Зголемен е интензитетот на бојата, аромите се покомплексни и поинтензивни. Кај белите сорти, пеликуларната мацерација на ароматичното грозје (Мускат отонел, Темјаника, Траминер, Совињон бел на ниски температури овозможува екстракција на ароматични прекурсори која не треба да биде поголема од 10°C.

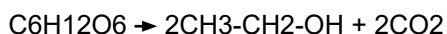
Потенцијална негативност на оваа технологија е зголемениот ризик од рано заразување со *Brettanomyces*. Ова е добра технологија за производство на млади вина за консумирање.

Препорака

- Ладната предферментативна мацерација (Cold maceration) да се користи само кога се преработува 100 % здраво грозје
- Се препорачува претходно подладување на грозјето во ладилни комори или ладење на гроздовата каша преку топлински изменувач
- Препорака е и додавање на сув мраз (течен CO₂) на гроздовата каша со цел ладење и површинска заштита од прекумерен кислород (1,3 кг сув мраз на 100 кг каша ја намалува температурата за 1°C)
- Се препорачува температурата на мацерација кај белите сорти да не надминува 10°C во времетраење од неколку часа па се до 16 часа
- При производството на розе вино во зависност од сортата која се користи, температурата на мацерација не треба да биде повисока од 12 °C во времетраење од неколку часа до 36 часа (кај послабо обоените црвени сорти)
- Кај црвените сорти температурата на мацерација може да варира но да не надминува 15°C. Доколку времетраењето на мацерацијата е подолго (5 дена и повеќе) се препорачуваат пониски температури (под 10 °C)

2. АЛКОХОЛНА ФЕРМЕНТАЦИЈА

За време на алкохолната ферментација гликозата и фруктозата се метаболизираат до етанол и јаглерод диоксид при што се ослободува енергија



Главните микроорганизми вклучени во винификацијата се од родот *saccharomyces cerevisiae*. При спонтаната ферментација *clausenae* многу брзо се размножува особено на високи температури, но нивната популација опаѓа брзо и не се во состојба да ја завршат алкохолната ферментација. Не сахаромисес квасците продуцираат соединенија како оцетна киселина, глицерол и различни естери.

Голем број од дивите квасци бавно се развиваат при ниско pH, висока содржина на алкохол, недостаток на кислород или суфур диоксид.

За полесна адаптација и помалку проблеми во текот на ферментацијата се препорачува да се користат селектирани квасци кои може да работат и во потешки услови, како повисок алкохол (завршување на ферментацијата), пониска температура на ферментација, со цел избегнување на спонтаната ферментација и полесно контролирање на ферментацијата.

Надворешни фактори кои влијаат на алкохолната ферментација:

- Количината на шеќери во грозјето, главно гликоза и фруктоза, се главниот ресурс на енергија во текот на алкохолната ферментација.
- Содржината на алкохол има инхибирачко дејство врз сахаромисес квасците.
- Азотните соединенија после шеќерите се главната храна на квасците, најголемиот дел е во вид на аминокиселини и тоа пролин и аргинин. Затоа се препорачува додавање на комплексна азотна храна во третиот од ферментацијата.
- Липидите се основни составни делови на клеточните мембрани, фосфолипиди и стероли, затоа се препорачува при рехидрација на квасецот да се користат и минерално витамински нутриенти со цел стекнување на поголема отпорност на алкохолот за време на ферментацијата како и можност за поголема мултипликација на клетките на квасецот.
- Сулфурдиоксидот се синтетизира од повеќето видови *sacharomyces cerevisiae* но исто така се додава со цел вршење на селекција на квасците и уништување на дивата микрофлора пред почетокот на алкохолната ферментација.
- Кислородот и аерацијата на кашата, за време на ферментација на црвени вина се препорачува околу 10mg O₂/литар.
- Јаглерод диоксид, за време на ферментацијата се ослободува околу 260мл/гр гликоза.

- pH вредноста во текот на ферментацијата има влијание врз синтетизирањето и ослободувањето на ароматните компоненти.
- Температурата е еден од највлијателните фактори врз ферментацијата. При различна температура на ферментација разликата во количината на антоцијани не е многу голема, но вкупната количина на полифеноли е доста повисока со растењето на температурата бидејќи доаѓа до екстракција на танините од семката како што се зголемува содржината на етанол.
- Одвојувањето на семките уште во првите фази од алкохолната ферментација и употреба на чисти кондензирани процијанидински танини исто така претставува мерка која може да се користи. Тоа повлекува и намалување на времетраењето на мацерацијата се со цел да се избегне добивање на многу танински вина кои ќе треба долго време да одлежуваат.
- Многу важна е примената на одредени технолошки процеси и операции кои се директно поврзани со заштита на ширата при производството преку употребата на инертни гасови уште при самиот старт на примарната преработка (употреба на азот и јаглерод диоксид) како и третмани за намалување на фенолните киселини кај ширата (PVPP) за да се спречи појавата на „pinking“ и „browning“ во вината.

Препорака

- Употребата на инертни гасови (N₂, CO₂) за време на преработката да претставува пракса со цел намалување на процесите на оксидација и збогатување на ширата со кислород
- Кај белите сорти кои содржат повисока содржина на фенолни киселини да се третира ширата предферментативно со PVPP (до 80 гр/хл) со цел да се избегне потемнувањето на ширата познат како „browning“.
- За одвојување на ширата се препорачува користење на пневматски мембрански преси со контролирана атмосфера на инертен гас при што се одвојува самотокот (free run juice) шира со најдобар квалитет
 - Фракција 1 (до притисок од 0,5 бари) која вообичаено се меша со самотокот
 - Фракција 2 (до притисок од 1 бар)
 - Фракција 3 (притисок до 2 бари) се обработува посебно од другите
- За правилна алкохолна ферментација да се користат селектирани квасци во препорачаната доза
- Да се обезбеди потребна (контролирана) температура за изведување на алкохолната ферментација во зависност од стилот и типот на виното
- Да се обезбеди правилна исхрана на квасецот преку додавање на органски нутриенти (пред се органски азот) во 1/3 од алкохолната ферментација
- Мониторирање односно пратење на динамиката на алкохолната ферментација преку дневни анализи на основните параметри, пред се содржина на шеќер.

2.1. Контролирана алкохолна ферментација

Контролираната алкохолна ферментација има за цел да го оптимизира квалитетот на производот, преку Контрола над кинетиката на ферментација. Се изведува најчесто во иноксни садови со различен капацитет опремени со систем за ладење на сокот или кашата преку регулирање на температурата во самиот сад за време на алкохолната ферментација при што се добиваат вина со подобрени сензорни својства.

Покрај влијанието врз активноста на квасецот, температурата влијае и на брзината на ферментацијата. На пример, на шира со концентрација на шеќер помалку од 200 g/l и требаат неколку недели за да ферментира на 10°C, 15 дена на 20° C и 3 до 4 дена на 30°C. За шира со повисоки концентрации на шеќер, ферментацијата станува потешка како што се зголемува температурата; всушност, ферментацијата може да престане, оставајќи неферментиран шеќер. За таа цел се препорачуваат температури од 10-15°C при

производство на бели и розе вина додека кај црвените вина температурата на ферментација треба да се движи од 24-28 °C се во зависност од сортата и стилот. Препорака е за црвени вина кои одат брзо на пазарот и ќе се конзумираат свежи, да се употребуваат пониски температури во ферментацијата (до 23°C) и пократка мацерација на гроздовата каша (до 7 дена). За разлика од нив ако стратегијата е да се добие вино кое би одлежувало повеќе месеци или години во дрвени садови, во тој случај се препорачува т.н продолжена мацерација (до 40 дена) и повисоки температури за време на алкохолната ферментација (до 28°C).

При производството на црвени вина испитувањата за мацерацијата се фокусирани главно на екстракцијата на пигментите и танините од грозјето. Поради растворливоста во воден раствор, од грозјето први се екстрахираат антоцијаните. Како што напредува ферментацијата, содржината на етанол не само што ја зголемува растворливоста, но исто така ја зголемува пропустливоста на мембраната. Поради зголемената растворливост на танините во алкохолен раствор, екстракцијата на танините најмногу зависи од зголемувањето на содржината на етанол во текот на ферментацијата, соодветно најмногу танини се екстрахираат при крај на ферментацијата.

Стилот на виното и барањето на консуматорот имаат силно влијание врз продолжителноста и условите на мацерација. Според тоа карактерот на виното во најголема мера зависи од мацерацијата. Кратката мацерација помалку од 24 часа е карактеристична за производство на розе. За производство на црвени вина за брза консумација, вообичаена е мацерацијата во траење од 3-5 дена. Со оваа мацерација се добива добра обоеност, но се избегнува екстракцијата на грубите танини од семките, додека екстракцијата на танините од покожицата се доволно за да ја поткрепат стабилноста на бојата. Флавоноидите нормално го достигнуваат определениот максимум во растворот со мацерација од пет дена. Меѓутоа може да има и втора фаза на екстракција која започнува по околу 15 дена. Виното кое е произведено по технологијата на долга мацерација содржи поголема количина на високо-молекулни танини и може исто така да ја зголеми екстракцијата и на непосакуваните ароми како метоксипиразините. Вината наменети за созревање во принцип се подложени на мацерација со покожици и семки околу 3 недели.

Додавањето на сулфур диоксид ја зголемува екстракцијата на антоцијаните, особено на пониски температури. Потенцијалната негативност на додавањето на сулфур диоксид е можното успорување на раната полимеризација помеѓу антоцијаните и танините.

3. МИКРООКСИГЕНАЦИЈА

Микрооксигенацијата е процес на воведување на мали, измерени количества на кислород во вината со цел да се извршат посакувани промени во аромата и текстурата кои не можат лесно да се добијат со традиционалните техники на стареење и одлежување. Целта е добивање на подобар вкус, зголемена стабилност и интензитет на бојата, зголемена оксидативна стабилност, намален редуктивен карактер и намалена вегетативна арома. Процесот на микро-оксигенација сега се користи претежно во развојот на црвени вина.

Разбирањето на улогата што кислородот ја игра во созревањето на виното е од фундаментално значење за разбирање на процесот на микро-оксигенација поконкретно неговите интеракции за време на процесот на созревање. Кислородот игра важна улога во бројните микробиолошки и биохемиски процеси што се случуваат во текот на животот на виното. По завршувањето на алкохолната ферментација црвените вина се груби, горки, трпкави. Од таа причина доколку се остават да одлежуваат без присуство на кислород тогаш фенолните соединенија нема да започнат со процесот на полимеризација што укажува дека виното ќе „остане“ во првобитна состојба и ќе поседува редуктивни својства што секако не е целта на енологот. Во зависност од потенцијалот на младото вино, содржината на алкохол како и содржината на фенолни соединенија потребно е да се започне со операција контролирано дозирање со чист кислород преку дисперзниот систем на микрооксигенаторот (кислородот дифузно преоѓа низ мембрана сместена на дното од иноксниот сад каде се чува виното). Во определено време потребно е да се додаде одредена доза на кислород во мл/л вино на месечно ново која ќе овозможи намалување на грубите танини и омекнување на виното се со цел побрзо и подобро развивање и омекнување. Месечните количини на растворен кислород треба да ги одреди енологот и да го прати развојот на виното. Потребно е да се анализира танинско-антоцијанскиот потенцијал на виното кое се третира со кислород. Вина кои имаат повисока содржина на танини и поинтензивна боја побаруваат повисоки дози на кислород во споредба со вина со ниска содржина на танински компоненти и боја со слаб интензитет каде и воопшто не треба да се изведува оваа операција. Препорачани дози кислород кои се додаваат на месечно ниво треба да се движат од 0,15 – 6,5 мг/л во зависност од потенцијалот на базното вино, додека времетраењето на целиот процес треба да изнесуваат од 1 – 6 месеци. Изложувањето на виното на кислород може да се мери во мл/л но и во мг/л што може да доведе до недоразбирање и конфузија при што потребно е да се знае дека на 15 °C 1 мл/л кислород е еднаков на 1,35 мг/л.

Препорака

- Со цел обезбедување на правилна микрооксигенација потребно е претходно да се направи анализа на боените материи и танинскиот комплекс во виното бидејќи доколку не постои потребна минимална содржина на овие соединенија додавањето на кислород може да предизвика несакани последици односно оксидација на виното
- Рн на виното кое се третира не смее да има високи вредности (над 3,8 рн може да дојде до забрзана оксидација)
- Се препорачува винариите посебно тие со поголем капацит да користат јонски изменувач на база на смола (cation exchange resins) со кој ќе се регулира рн вредноста на виното пред изведување на микрооксигенацијата а исто така ќе се обезбеди тартаратна стабилизација на вината при што во многу ќе се придонесе за подобрување на квалитетот на истите
- Се препорачува и комбинација на додавање на кислород во иноксен танк со употреба на алтернативен тип на даб заедно во количини од 1-3 гр/л.

Табела 1			
период	Доза мл/л	Доза мг/л	Времетраење
Пред ЈМФ	10-50	15-65	2-4 недели
По ЈМФ*	0,1-5	0,15-6,5	1-6 месеци

ЈМФ - Јаболчно млечна ферментација

3.1. Мерење на растворлив кислород O₂

Од исклучителна важност во текот на целиот процес на производство на вино е енологот да биде запознаен со присутната содржина на растворлив кислород во виното се со цел успешно да ги оптимизира процесите кои следат. Се случува најчесто белите вина да „примат“ премногу кислород како резултат на операциите преточување, бистрење, филтрирање и флаширање. Затоа е важно за време на овие операции константно да се употребуваат инертни гасови и да се мери количината на растворлив кислород. Не смее да се дозволи во критичните фази да се збогати виното со прекумерни количини на кислород. Операциите во винаријата како што се преточување, доливање, додавање на енолошки средства можат да „донесат“ уште 0,5 – 5 мг/л O₂ во зависност од типот на пумпата и начинот на оперирање. Растворливоста на кислородот O₂ во виното на 20°C под нормален атмосферски притисок изнесува 8,4 мг/л. Растворливоста на O₂ не зависи од присуството на другите гасови. Таа зависи од температурата на виното така што со намалување од 5°C индуцира зголемување на растворливоста за 10%. Но, растворливоста не значи и консумација на кислородот. Хемиските реакции поврзани со консумацијата на O₂ се побавни на пониска температура но се интензивираат штом температурата се зголеми. За мерење на содржината на растворлив кислород постојат уреди односно апарати опремени со специјални сонди лесни за калибрација кои директно од садот каде се чува виното (на различни позиции во танкот) вршат мерење на моменталната содржина на растворлив кислород (DO dissolved oxygen) со автоматска компензација на температурата. Максималните вредности за бело вино пред ставање во шише треба да изнесуваат од 0,2-0,5 мг/л O₂ додека за црвените содржината на O₂ треба да се биде помалку од 1,0 мг/л. Секако дека е важна и интеракцијата помеѓу содржината на кислород и количините на слободен и вкупен сулфур. Треба да се знае дека се потребни 4 мг/л SO₂ да реагираат за да се неутрализира 1 мг/л O₂. Во просторот помеѓу тапата и виното после флаширањето може да има и до 3 мг/л р-р O₂ што значи дека се потребни 12 мг/л слободен сулфур за неутрализација на кислородот.



Рачен мерач на растворлив кислород (Миланов 2021)

Препорака

- Се препорачува пратење на содржината на кислород во вината во критичните фази од производството на вино се со цел да се обезбеди реална слика за состојбата, со посебен акцент на финалните фази од производството и процесот на флаширање.
- Содржината на растворен кислород не е пожелно да ги надмине препорачаните дози што може да доведе до прерано созревање на виното или до појава на оксидација
- Се препорачува содржината на р-р кислород за време на ставање на виното во шише не надмине 1 мг/л (дури и помалку ако е можно, но често таа се движи и до 4-5 мг/л) во зависност од условите и опремата.

4. МЕМБРАНСКА ФИЛТРАЦИЈА

Мембрански филтри се нарекуваат група на филтри кои имаат мембрански филтер со многу мал порозитет па затоа се користат исклучиво за завршна филтрација првенствено поради отстранување на микроорганизмите од виното како и некои нечистотии кој можат да се јават од претходната филтрација. На овој начин се осигурува биолошка стабилизација на виното. Според големината на порите може да се подели на:

- статична микрофилтрација (0,1 – 10 μm),
- тангенцијална микрофилтрација (0,2 μm),
- ултрафилтрација (0,001 – 0,1 μm)
- инверзна осмоза (0,001 – 0,01 μm)
- електродијализа

Микро филтрите (се нарекуваат и свеќи) се користат исклучиво за време на полнење на виното во шишиња. Изградени се од минерално-керамички материјали и се одликуваат со хемиска, механичка и термичка отпорност. На пазарот се наоѓаат со следнава големина на пори: 2 μm , 1 μm , 0,65 μm , 0,45 μm . Последниве две се користат најмногу и тоа 0,65 за црвено и 0,45 за бело и розе вино. Постојат микрофилтри со едно и повеќе куќишта. За помали винарии доволни се тие со еден патрон или свеќа. Цената е висока, но доколку се одржува правилно според упатствата на производителот може да се користи за поголем број

на филтрации (50-100 хл вино) само ако претходната филтрација е успешно извршена со плочест или друг тип на филтер. Доколку во финалната фаза пред полнење на виното не се користи микрофилтер, целата операција се изложува на ризик бидејќи во шишињата може да се јават нечистотии а кај недоволно стабилизирани вина може да се појави талог или да дојде до последователна ферментација што многу негативно влијае на имиџот на производителот.



Cross – flow микрофилтрација – CFMF (Миланов 2021)

Тангенцијални филтри (или т.н „cross-flow“ микрофилтри) се релативно нов тип на филтрација. Филтрационата површина ја сочинува порозна мембрана (ситни цевки од полипропилен) низ која не струи виното вертикално (пасивна филтрација) туку оди паралелно односно тангенцијално со мембраната. На тој начин честичките од талогот не се таложат на мембраната туку виното ги испира при протокот така што не доаѓа до запушување на мембраната а чистото вино проаѓајќи низ мембраната излегува од филтерот (активна филтрација). Отворите или порите на мембраната се со димензии од 0,2 μm што значи дека можат да ги задржат колоидните честички, квасците, бактериите. Цената на овие филтри е висока па затоа се користат во големите подруми или може да се изведува „услугна“ филтрација која во светот постои како алтернатива за помалите винарии.

Предностите на овој тип на филтрација се следните:

- намалување на загубата на вино и трошоците за енергија со замена на неколку третмани на традиционални филтрации во една операција;
- елиминирање на употребата на дијатомејска земја и филтер плочи со што се намалуваат производствените трошоци и отпадот и се подобрува хигиената и безбедноста на работата;
- континуиран и високо автоматизиран процес (елиминација на трошоците за работна сила и заштеда на време)

И покрај сите овие предности, развојот на CFMF во филтрацијата на виното има и одредени негативности согледани преку значителното запушување на мембраната. Правилниот избор на работни услови и мембрана игра клучна улога за минимизирање на мембранското запушување.

Нано филтрација е развиена последниве години и може да се користи за одвојување на одредени молекули и затоа и најмногу се користи во процесите на чистење на питката вода за отстранување на тешките метали, пестициди итн., или за омекнување на водата.

Инверзната осмоза како инвазивен процес, се темели на способноста на одржување на рамнотежа. Во процесот на инверзна осмоза виното поминува низ полупропустлива мембрана под притисок оставајќи позади себе растворливи содиненија, околу 95 до 99%. Не се користи за филтрација туку оваа способност за одвојување т.е сепарација се користи за друга намена првенствено за концентрирање на ширата, отстранување на испарливите киселини, а во поново време и за намалување на алкохолот во вината. Како препорака посебно за помалите винарии е да се внимава при филтрацијата да се користат што помал број

на филтрации поради неможноста од заштита на вината од прекумерниот кислород. Изборот на филтер со соодветна порозност и правилното овинување се исто така клучни за оваа фаза од производството. Тие што поседуваат плочест филтер се препорачува да користат „преграда“ се со цел да се комбинираат две филтрации во една (влезот со поголема порозност, излезниот дел со помала порозност) со што се избегнува запушувањето на филтерот. Доколку е можно да се замени плочестата филтрација со понова длабинска филтрација која го заштитува виното бидејќи самата филтрација се одвива во затворени контролирани услови.

Препорака

- Се препорачува користење на микрофилтрација пред ставање на виното во шише поради обезбедување на биолошка односно микробиолошка стабилност
- Посебно да се внимава кога се филтрираат црвени вина со овој тип на филтрација бидејќи може да дојде до губење на интензитетот на бојата
- Анализирајќи го квалитетот на виното, најдобри резултати со оваа филтрација се добиваат со употреба на ТП (трансмембрански притисок) од 0,5 бари, поради помалото губење на интензитетот на бојата и, исто така, помалото задржување на колоидните соединенија
- Сепак моради можноста за брзо запушување на мембраните се препорачува користење на филтер со поголема порозност ($\geq 1 \mu$) поради обезбедување на помал ТП и заштита на мембраните

5. ПОЛНЕЊЕ НА ВИНОТО ВО ШИШЕ

Сегашната состојба во винската индустрија и пазарот на вино побарува се поголема трајност на вината без преголема употреба на конзерванси, сулфурни соединенија и други средства за заштита. Причина повеќе се барањата на винските љубители за задржување на изворноста на самиот производ. Според тоа се поставуваат и високи стандарди во однос на опремата. Полнењето на виното во шишиња претставува завршница на сите постапки во производството и токму затоа е најзаслужна за одржување на квалитетот односно да се сочуваат позитивните органолептички својства на виното, неговиот мирис, боја, вкус. Ризикот на оваа операција е можниот контакт на виното со кислородот при што доаѓа до оксидација на виното која го нарушува неговиот квалитет. Проблемот е можно да се реши со т.н стерилно полнење со кое во најголема мера е оневозможен доток на воздух. Секако стерилно полнење е невозможно да се изведува рачно за чија цел се конструирани различни изведби на машини кои се разликуваат според капацитетот на полнење и степенот на автоматизираност кои најчесто се врзани за големите и средни винарии додека полнењето на вино во малите винарии се уште и многу често се одвива на полуавтоматизирани уреди или пак рачно што многу го продолжува процесот и воедно го изложува виното на оксидација.

5.1. Стерилно полнење

За стерилно полнење се користат т.н моблокови кои се затворени и каде нема опасност од контаминација на виното за време на полнењето. За време на операцијата се користат исклучиво нови шишиња односно амбалажа кои пред да се наполнат може да се измијат и стерилизираат со SO₂. Претходно, потребно е виното да помине низ стерилна или микрофилтрација. Со цел да се спречат негативните ефекти од присутниот воздух односно кислород во шишето ваквите полначки можат да го извадат воздухот односно да го вакумираат (околу сса $\frac{3}{4}$) и да вбригаат инертен гас, најчесто азот N₂ со што се намалува количината на кислород и до 10 пати. Воедно полначката може да е опремена и со уред за вбригување на инертен гас во отпразнетиот простор во грлото на шишето со што во најголем дел се заштитува виното посебно кај младите бели и розе вина.



Автоматско -стерилно полнење со моноблок (Миланов 2021)

Препорака

- Пред да се започне со последниот чекор односно флаширањето потребно е претходно да се направат сите подготовки и анализа на хемиските параметри на виното во танкот
 - нивоа на слободен сулфур (FSO₂) во зависност од Ph
 - растворен јаглерод диоксид (DCO₂) мах до 1 гр/л
 - остаток на шеќер
 - температура
 - стабилност: протеини, битартарат и микробиолошка
 - конечна сензорна анализа
- Стерилна филтрација
- Содржината на молекуларниот сулфур да изнесува 0,85 мг/л
- Додавањата на концентрат да се направат една недела пред полнењето
- Комплетно и детално чистење на линијата за полнење
- Употребата на сорбат како конзерванс нема да ја инхибира комтаминацијата на виното за време на полнењето
- Линијата за полнење се препорачува да биде „изолирана“ во винаријата за да се избегнат големи движења на воздухот кој е сеприсутен за време на флаширањето
- Да се користење омекната вода (5-7 микросименси) или пареа на Т од 82 °C за времетраење од 20 минути за дезинфекција на линијата за полнење и враќање назад на температурата на виното
- Враќањето на нормалната температура на виното да не се изведува со вода од чешма туку повторно со омекната вода бидејќи ќе ја уништи целта на санитарниот чекор
- Проверка да се направи на свеќата на микрофилтерот преку тестот за интегритет и истиот да се повтори по завршување на процесот на полнење
- За време на флаширањето можно е виното да изгуби дел од концентрацијата на слободниот сулфурот (околу 10 мг/л) и тоа зависи од винаријата и линијата за полнење. Поради тоа потребно е да се изврши проверка на содржината на слободен сулфур 24 часа по извршеното полнење со цел да се изврши проценка на губитокот и со тоа да се направат корекции на содржината на сулфур во танкот

6. ВОСПОСТАВУВАЊЕ НА КОНТРОЛА И МОНИТОРИНГ НА ПРОИЗВОДСТВОТО НА ВИНО (НАССР I ISO)

Главните потешкотии за контрола на квалитетот на винската индустрија го вклучуваат следново:

- недостаток на соодветно водење евиденција
- квалитетот на грозјето
- контрола на екстракција на фенолите
- оксидативна и микробиолошка деградација

Клучот на контрола на квалитетот е преку мониторирање на секоја производна активност и прилагодување соодветно на тоа. Прецизното водење на евиденција е камен-темелник на успешна програма за контрола на квалитетот. Само со водење на соодветни ажурирани записи за активностите при производство на вино,

може да дојде до целосно разбирање на параметрите кои влијаат на квалитетот на виното. Развојот на HAC-CP е исто така многу важен за постојано и одржливо производство на вино. Ваквиот систем овозможува да се користи сопствената филозофија за да се одредат чекорите кои треба да се следат.

6.1. Санитарна контрола

Секоја винарија треба да има воспоставена санитарна програма и периодично да ја следи ефективноста на таа програма.

6.2. Хемиска анализа

Треба да се воспостави процедура за спроведување на конкретен сет на анализи според одреден временски распоред. Неколку анализи се неопходни за новоферментирани вина и тоа:

- Ph
- Слободен и вкупен сулфур мг/л
- Вкупна киселост г/л
- Редуктивен шеќер г/л
- Испарливи киселини г/л
- Алкохол вол%
- Протеинска стабилност
- Тартаратна стабилност – кондуктивитет
- ЈМФ и микробиолошка состојба
- Соодветна сензорна анализа

Препорака

- Дел од хемиските анализи на основните параметри потребно е секоја винарија да ги спроведе на неделна база со цел да воспостави контрола на квалитетот на вината додека дел од анализите (протеинска стабилност, кондуктивитет ЈМФ и микробиолошка анализа да се извршат пред и за време на финализацијата на виното
- Винариите кои не поседуваат сопствена лабораторија можат да ги користат услугите на лабораториите на другите винарии или овластените и акредитирани лаборатории
- Сензорната анализа според сегашниот правилник од законот потребно е да ја извршува секоја винарија за себе посебно, но по правило кое постои секаде во светот потребно е да го изведува сертификцирана комисија составена од енолози од различни производители кои треба да ја извршат истата

6.3. SO₂ и O₂ менаџмент

Важно е енологот да знае како секој чекор при преработката влијае на квалитетот на виното, хемиски и органолептички. Формалните сензорни евалуации треба да се спроведуваат редовно со користење на референтни примероци.

Повеќето енолози се стремат да задржат што е можно повеќе од аромите и типичноста на сортата во добиените вина. Но губењето на истите истите помеѓу процесот на ферментацијата и ставањето во шише е огромен и многу важен проблем со кој се соочуваме.

Колку е виното поладно, толку е поголема растворливоста на молекуларниот кислород во виното. Кога виното потоа ќе се остави да се загрее, може да дојде до оксидација. Ваквите постапки често резултираат со продолжено ладење на вината, што резултира со оксидативна деградација и високи потреби за енергија.

Анализата на слободен сулфур диоксид е добар показател за навлегувањето на O₂, бидејќи сулфурот се оксидира од растворениот кислород во виното. Затоа, брзиот пад на нивото на слободен SO₂ во краток временски период е показател за збогатување со O₂.

Тоа значи дека, користењето на модерна и соодветна опрема, додавање на сулфур диоксид за време или непосредно пред преточување на виното, користење на азотот како покривна заштита во грлото на танкот, испуштање на CO₂ во танковите и линиите, имаат големо влијание и се препорачуваат во намалувањето на веројатноста од прекумерна оксидација.

Како препорака при користењето на дрвените садови за созревање секако треба да се внимава во најголем дел на микробиолошката состојбата на истите, водење на максимална хигиена во просториите каде се чува виното, правилен менаџмент со сулфурот (одржување на молекуларниот сулфур на потребно ниво мин 0,85 мг/л, температура на просторијата за чување, (максимум 18°C) навремено дополнување на садовите со вино.

Поголемо внимание треба да се обрати на микробиолошката и здравствена состојба кај постарите дрвени садови кои се повеќекратно користени преку контрола на содржината на сулфур и органолептичките својства на вината, се со цел за да се избегнат можните зарази (во прв ред инфекција со квасците од родот *Brettanomyces* кој најдеструктивно може да се одрази врз квалитетот на виното.

СТОПАНИСУВАЊЕ СО СИСТЕМИТЕ ЗА НАВОДНУВАЊЕ

Колкава вкупна количина на вода треба да се додаде?

Колкава количина на вода да се додаде при секое наводнување?

Колку пати треба да се наводнува?

Во кој момент да се вклучи системот за наводнување?

Колку долго треба да трае наводнувањето?

Дали изворот на вода ќе биде доволен за потребите на наводнувањето?



Слика 1 - Има многу прашања пред да се започне со наводнувањето

1. ЗОШТО ДА СЕ НАВОДНУВААТ ЛОЗЈАТА?

Наводнувањето претставува еден од основните фактори за стабилни и квалитетни приноси на земјоделските култури. И покрај технологијата на одгледување, која кај поголемиот дел од земјоделските култури се разликува, сепак основните принципи на наводнувањето, односно потребите за правилно и рационално користење на водата во земјоделството се слични или заеднички. Треба да се истакне дека неправилното наводнување, кое е многу чест случај во земјоделското производство, покрај тоа што влијае на добивање на послаби, понеквалитетни и економски понеисплатливи приноси, истовремено претставува и еден од факторите за загадување на животната средина, преку промивање на агрохемикалиите и нивно пренесување до водните тела.

Последните неколку децении се случуваат значителни промени на пазарот за вино. Големите вложувања во брендирање за кое е потребен стабилен и сигурен производ со цел конкурентност на квалитетен пазар, обврзува применување и преод на современи методи за наводнување.

Потребата за наводнување се зголемува не само заради пазарните императиви туку и поради климатските промени. Климатските промени доведуваат до ситуација кога одгледувањето на виновата лоза не може

повеќе да се препушти само на природните врнежи.

Од наведените причини развиени се напредни методи за наводнување на лозјата кои овозможуваат грозјето да ги задржи сите карактеристики на своето поднебје и сорта. Тие исто така користат решенија кои ја намалуваат потрошувачката на вода, го смалуваат нежелното вегетативно однесување, го подигнуваат квалитетот на приносот и гарантираат константен квалитет. Сушењето на лозовите насади е нешто што никогаш не би смеело да се случи.

2. ПОТРЕБИ ЗА ВОДА НА ВИНОВАТА ЛОЗА

Потребите за вода кај земјоделските култури зависат од фазите на вегетациониот период како и од климатските и водните услови на локалитетот на одгледувањето.

За редовна плодност и високи приноси, виновата лоза бара соодветни количества на вода. Потребите за вода кај насади во род на почетокот на вегетациониот период се релативно мали, бидејќи сеуште нема интензивен развој на ластарите и лисната маса, а влијанието на метеоролошките услови врз интензитетот на испарувањето преку листот (транспирација) и почвата (евапорација) е многу мало. Значително поголемо количество на вода лозата троши во процесот на транспирација, а помало за градба на ткивото и создавање на органските материи. Земајќи ги предвид климатските услови и целите за производство на грозје, наводнувањето на лозјето може да биде задолжителна или повремена мерка.

Особено е важно познавањето на влијанието на времето на изведување и интензитетот на наводнувањето на виновата лоза. Ако наводнувањето се изведува во текот на целиот вегетационски период, тоа предизвикува засилено растење на ластарите и посилено опаѓање на квалитетот на грозјето во споредба со влијанието на наводнувањето изведено само во фазата на интензивното растење на ластарите.

Во тек на созревањето на грозјето потребите на виновата лоза за вода опаѓаат. Поради тоа наводнувањето пред и во фаза на созревањето на грозјето, по правило, доведува до опаѓање на содржината на шеќерот, зголемување на содржината на киселините и безначајно зголемување на приносот.

Иако виновата лоза спаѓа во групата на растенија со релативно скромни барања за вода, за нејзино успешно растење често е потребно да се обезбеди наводнување во текот на вегетацијата. Потребата за наводнување е поголема во услови на топли и суви клими и на пропусни земјишта. При разгледувањето на климата, во поглед на влажноста, треба да се има предвид дека ни годишната па дури ни вегетационската сума на врнежи не се показател врз основа на кои би можела да се исклучи потребата за наводнување. Од исклучителна важност е распредот на врнежите во текот на вегетацијата до кој уште во текот на припремите за садење на лозјето би требало да се дојде и да се претстават на ниво на недела или декада.

Лозјето може да се наводнува на начини и со системи кои се користат за наводнување и на други земјоделски култури. Дobar и релативно евтин начин на наводнување е површинското наводнување со бразди формирани помеѓу редовите на виновата лоза. Услов за наводнување со бразди е постоење на систем со канали за наводнување. Последните децении преовладува наводнување на виновата лоза со капење (систем „капка по капка,“). Овој начин на наводнување бара одредени вложувања но, за виновата лоза се покажал ефикасен. Освен тоа наводнувањето со системот капка по капка веројатно е и најекономичен начин за користењето на водата за наводнување.

3. ОДРЖУВАЊЕ НА ПОВОЛЕН ВОДЕН РЕЖИМ

Водата во почвата воглавно потекнува од врнежите или наводнувањето, а само помал дел од подземните води. Со оглед на големото значење на водата како главен биолошки фактор, за постигнување на целосен потенцијал на земјоделските култури потребно е во производствената пракса добро стопанисување со водата во почвата односно одржување на поволен воден режим на земјоделскиот (површинскиот) слој на почвата.

Познавањето на потребите на културите за вода во текот на вегетациониот период е клучен податок за спроведување на наводнувањето па потребно е да се утврдат уште при планирањето и припремите за наводнување.

Специфичните потреби на културите за вода можат да се одредат со:

- *експериментални и/или*
- *пресметковни методи.*

Експерименталните методи се долготрајни, повеќегодишни експерименти кои се обавуваат воглавно во

научноистражувачките институции. Резултатите и сознанијата од експерименталните методи се користат за изработка на модели, како компјутерски програми, кои им се лесно достапни на производителите за потребите на наводнувањето.

За пресметка се потребни следниве податоци:

- *карактеристиките на виногорјето (географската широчина, должина и надморската височина),*
- *културите кои ќе се наводнуваат и*
- *климатските фактори (средно месечните температури на воздухот, брзината на ветерот, влажноста на воздухот, количествата на врнежи).*

Со пресметковните методи за потребите на земјоделските култури од вода се доаѓа по пат на вредноста на референтната евапотранспирација (ЕТо) и коефициентот на одредена култура (кс) според следниот израз:

$E_{Ts} = k_s \times E_{To}$ каде што се:

E_{Ts} = евапотранспирација на културата во (mm/den)

E_{To} = референтна евапотранспирација во (mm/den)

k_s = коефициент на културата

Дел од потребните количества на вода за културите во текот на нивната вегетација доаѓа од врнежите. Разликата помеѓу вкупната потреба за вода на културата и приливот на вода од врнежите (ефективните или корисните за растението) го дава дефицитот на водата кој треба да се надокнади со наводнување.

Дефицитот на водата на површина под лозови насади може да се пресмета по пат на следниов однос:

$D_v = E_{To} - O_{ef}$ каде што се:

D_v = дефицит на водата во (mm)

E_{To} = референтна евапотранспирација во (mm)

O_{ef} = ефективни врнежи во (mm)

Табела 1 претставува пример за прегледност на вредностите земени од метеоролошките станици во близината на виногорјето, а потребни за пресметка на дефицитот на водата и потоа наводнувањето. Бројот на метеоролошките станици зависи од нивната застапеност во близината на виногорјето.

Табела 1 - Просечна годишна референтна евапотранспирација (E_{To}), ефективни врнежи (O_{ef}) и дефицит на водата (D_v) за истражуваното виногорје

Метеоролошка станица	E_{To} (mm)	O_{ef} (mm)	D_v (mm)
Станица 1			
Станица 2			
Станица 3			

4. ВИДОВИ НА ВОДА ВО ПОЧВАТА

Почвата има својство да ја впира водата од природните врнежи, наводнувањето или површинските водотеци, ја пропушта низ својот профил или ја задржува, создавајќи така најголеми „складишта“, на вода за потребите на растенијата.

Водата во почвата зависи од одредени законитости во поглед на движењето и задржувањето. Со оглед на подвижноста, водата во почвата може да се подели на:

- *Врзана или неподвижна и*
- *Слободна или подвижна*

Врзаната вода обично не им е достапна на растенијата. Категоријата на врзана вода наречена филмска вода е делумно корисна за растенијата.

Слободната вода им е достапна на корењата на растенијата.

Видот на слободната вода наречен капиларна вода е достапен за растенијата и таа вода е најголемиот и најзначителен извор на вода во почвата за сите растенија. Затоа е од особена важност за земјоделската

пракса.

Видот на слободната вода наречен гравитациска вода е корисен за растенијата само на кратко, за време на поминување низ зоната на кореновиот систем.

5. ВОДНИ КОНСТАНТИ НА ПОЧВАТА

Тешко е да се одредат границите помеѓу видовите и категориите на водата во почвата. Сепак, за да се разликуваат, воведени се водни или хидропедолошки константи на почвата. Тие ја претставуваат содржината на водата во почвата под одредени услови кои можат точно да се одредат.

Вредностите на водните константи зависат од физичките и хемиските својства на почвата како и од примената на агротехничките мерки.

За регулирање на водниот режим во почвата најважни се следниве водни константи:

- *Полски воден капацитет (ПВК)*
- *Лентокапиларна влажност (ЛКВ)*
- *Влажност на венење на растенијата или точка на венење (ВВ)*
- *Максимален воден капацитет на почвата (МВК).*

5.1. Полски воден капацитет или горна граница на лесно достапна вода

Полскиот воден капацитет е содржината на вода која останува во почвата од 24 до 48 часа после обилните дождови или наводнувањето. Во полски односно природни услови на отворено, оваа поволна состојба на влажност на почвата трае пократко време затоа што почвата се суши.

Во мелиорациската пракса се смета дека полскиот воден капацитет е горна граница на оптималната влажност на почвата. Во текот на наводнувањето треба да се престане со доведувањето на вода кога почвата ќе дојде во состојба на влажност на полскиот воден капацитет.

Вредностите на полскиот воден капацитет зависат од својствата на почвата, особено од механичкиот состав на структурата на почвата. Содржината на водата во почвата кај полскиот воден капацитет е голема и водата им е многу достапна на растенијата кои живеат „луксузно“, и во изобилие на лесно достапна вода.

5.2. Лентокапиларна влажност

Лентокапиларната влажност на почвата е содржината на вода во почвата кога има отежнато снабдување на растенијата со вода. Кај повеќето почви приближно изнесува околу 60% до 70% од вредноста на полскиот воден капацитет на почвата.

Лентокапиларната влажност на почвата е важна во наводнувањето затоа што се зема дека е долна граница на оптималната влажност, па така е показател за одредување на почетокот на наводнувањето. Содржината на водата во почвата кај лентокапиларната влажност е мала и оскудна и истата им е потешко достапна на корењата на растенијата.

Лентокапиларната влажност е ниска состојба на влажност на почвата и непогодно живеалиште за растенијата кои почнуваат да страдаат заради недостаток на пристапните форми на водата. Растенијата доживуваат почетен воден стрес, кој негативно се одразува на нивниот род и квалитетот на плодот.

5.3. Влажност на венење на растенијата (ВВ)

Влажноста на венење на растението е содржината на вода во почвата при која растенијата неповратно венеат и умираат. Тоа се случува кога корењата во почвата немаат на располагање доволно вода за одржување на физиолошките процеси. Кај влажноста на венење во почвата останува само одредено количество на вода кое зависи од видот на почвата и нејзината структура. Во земјоделската пракса влажноста на почвата мора да се одржува така што водата во почвата никогаш да не се спушти на влажност на венење на растенијата, затоа што тогаш ќе нема ни род ни плодови.

5.4. Максимален воден капацитет на почвата

Максималниот воден капацитет на почвата е максималното количество на вода кое некоја почва може да го прими, но не може да го задржи. Во природни услови тоа се случува после долготрајни врнежи или плавење од околните водотеци и тогаш почвата е потполно заситена со вода. Оваа состојба на влажност на почвата е многу неповолна за земјоделските култури затоа што растенијата страдаат од вишокот на вода. Ситуацијата е особено лоша кај потешките видови на почви каде што оваа состојба на влажност може да потрае подолго време и тогаш доаѓа до пропаѓање на посевите.

Во случај на чести појави на превлажнување на почвата, неопходни се мерки за одводнување со кои што се регулираат водно-воздушните односи во земјоделско обработливото земјиште.

6. ИНФИЛТРАЦИЈА НА ВОДАТА ВО ПОЧВАТА

Инфилтрација или впивање на водата во почвата е процес на влегување на водата од врнежите или наводнувањето во почвата. Најголема инфилтрација има во почетокот на процесот кога почвата е сува и порите се празни (во нив има само воздух), а со тек на времето се намалува. Инфилтрацијата зависи од физичките својства на почвата, механичкиот состав, порозноста и моменталната состојба на влажност на почвата. Во добро обработени почви вредностите на инфилтрацијата се многу поволни. Поради тоа обработката на земјоделските површини е многу значајна за одржување на поволни инфилтрациски својства на почвата.

Инфилтрацијата може да биде „моментална“, и се изразува со количината на вода која се впила во почвата во единица време (mm/čas) и „вкупна“, која ја претставува вкупната количина на вода впиена во почвата после одредено време (mm).

Полесните почви имаат поголема моќ за впивање на водата од потешките почви за што треба да се води сметка во праксата на наводнувањето на културите.

Табела 2 -Класификација на водопропустливоста на почвата

Оценка на водопропустливоста на почвата	Брзина на водопропустливоста (cm/den)
Исклучително слаба	<1
Многу слаба	1 до 6
Слаба	6 до 15
Средна	15 до 40
Висока	40 до 100
Многу висока	100 до 250
Исклучително висока	> 250

СОВЕТ:Познавањето на вредностите на инфилтрацијата е многу важен параметар за регулирање на водата во почвата во текот на наводнувањето. Од инфилтрациската способност зависи дали почвата е воопшто погодна за наводнување, а влијае и на изборот на начинот на наводнување. Затоа е неопходно потребно пред планирањето и проектирањето на системот за наводнување да се испитаат и одредат инфилтрациските способности на почвата. Познавајќи ја инфилтрацијата, точно се усогласуваат и количините и интезитетот на додаваната вода за време на наводнувањето.

7. ИНТЕРВАЛИ НА ВЛАЖНОСТ НА ПОЧВАТА

Една од основните задачи на наводнувањето е одржувањето на поволна влажност на почвата во ризосферниот слој за постигнување на стабилни и високи приноси во лозарството кои најмногу зависат од содржината на водата во почвата.

Во праксата на рационалното наводнување на лозовите насади се врши обид содржината на водата во почвата (влажноста на почвата) да се одржува во интервали на оптимална влажност, колку што е можно тоа да се постигне со модерните системи за наводнување.

Многу се разликуваат стручните мислења во врска со тоа кои интервали на влажност на почвата се

најповолни. Сепак преовладува мислењето дека поволната содржина на вода во почвата за повеќето земјоделски култури е во интервалот помеѓу полскиот воден капацитет и лентокапиларната влажност. Оптималната влажност на почвата за одгледување на винова лоза зависи од физичките и водните својства на почвата како и од развојната фаза на растението.

Содржината на водата во почвата при која се започнува со наводнувањето се нарекува технички минимум на влажноста.

СОВЕТ: Кога содржината на водата во почвата ќе падне на технички минимум на влажноста, тоа е моментот кога треба да се вклучи системот за наводнување. Со помош на системот за наводнување треба да се додаде вода до полскиот воден капацитет. Тој претставува технички максимум на влажноста на земјиштето и тогаш системот за наводнување се исклучува.

Правилното и точното одредување на моментот кога треба да се почне со наводнувањето е важен агрономски проблем во примената на наводнувањето. Ако моментот на почетокот на наводнувањето се одредува стихиски „од око“, од желбите или искуствата на експертите и/или производителите, следува нерационално и непланско додавање на вода. Ретки се практичарите кои можат да го погодат моментот на наводнувањето без егзактни мерења.

8. ИСТРАЖУВАЧКИ РАБОТИ И ПОДЛОГИ ЗА ПРОЕКТИРАЊЕ И ИЗВЕДУВАЊЕ НА СИСТЕМИТЕ ЗА НАВОДНУВАЊЕ

Пред секоја одлука за изведување на наводнувањето во пракса треба да се обават припремни и истражувачки работи. Врз база на истражувачко-проектната документација се пристапува кон втора фаза на работите која опфаќа изведување или изградба на системот за наводнување. Дури потоа следи фазата на користењето и одржувањето на системите и опремата во праксата на интензивното наводнувачко земјоделие.

СОВЕТ: Треба да се нагласи големата важност и значење на сите:

- *припремни и истражни работи,*
- *изработка на студиски подлоги и документации,*
- *внимателен избор на производната ориентација во идното земјоделство со наводнување,*
- *проектирањеи*
- *избор на техничкиот систем за наводнување.*

Истражувачката и проектната документација може да се работи на три нивоа:

1. *Идејно решение*
2. *Идеен проект*
3. *Главен или изведбен проект за наводнување.*

8.1. Истражувачки работи и изработка на студии и подлоги

Истражувачките работи и изработката на студиите и подлогите за адекватните проектни документации се следниве:

- *Педолошки и хидропедолошки истражувања,*
- *Анализа на климатските промени во подрачјето и пресметка на потребните количини на вода за наводнување,*
- *Геодетски подлоги, топографски карти и планови и*
- *Проектирање на системите за наводнување и одбирање на опремата.*

8.1.1. Педолошки и хидропедолошки истражувања

Прва активност во планирањето на наводнувањето е испитување на почвата на теренот каде што ќе се

наводнува. Се врши теренски преглед на локацијата од страна на истражувачот, а потоа се обавуваат педолошки и хидропедолошки истражувања на терен и во лабораторија.

- *Педолошки истражувања*

Се врши сондирање на теренот до длабочина од 2 m. Врз основа на прегледот на теренот и сондирањето на истражуваната површина се одредуваат места за ископ на педолошки профили. На тој начин може да се одреди видот на почвата и да се земат мостри за лабораториска анализа.

Во секој педолошки профил треба да се изврши морфолошки опис на почвата, а во лабораторија се одредуваат потребните физички и хемиски својства на почвата.

- *Хидропедолошки истражувања*

Од педолошките профили се земаат мостри на почвата во нарушена и природно ненарушена состојба и во лабораторија се вршат истражувања за водните својства на почвата односно степенот на нејзината влажност.

Во лабораторија, потребно е да се изврши и анализа на водата за наводнување врз мостра на водата земена од изворот на вода. Во мострата на вода се одредуваат хемиските својства:

- *содржината на вкупните соли,*
- *содржината на катјони (калциум, натриум, калиум и магнезиум),*
- *содржината на анјони (хлор),*
- *квалитетот и погодноста на водата за наводнување и*
- *содржината на цврстите честички (талог) во водата*

8.1.2. Анализа на климатските промени во подрачјето и пресметки за потребните количини на вода за наводнување

За анализа на климатските прилики во подрачјето се користат податоци од најблиската метеоролошка станица на локацијата за наводнување. Се собираат повеќегодишни податоци за климатските елементи, а потоа се анализираат и статистички обработуваат:

- *Врнежи (дневни, месечни и годишни) и температури на воздухот,*
- *Пресметки за потребите на растенијата за вода,*
- *Одредување на нормите на наводнување и заливање,*
- *Пресметки на вкупното количество на вода за наводнување во текот на вегетацијата на виновата лоза.*

8.1.3. Геодетски подлоги, топографски карти и планови

За проектирање и изградба на системите за наводнување неопходни се геодетски подлоги за парцелите на кои ќе се изведуваат работите. Геодетските подлоги ги сочинуваат планови и карти кои се всушност геодетски снимки на помал или поголем дел на земјишната површина прикажани на хартија во одреден размер.

План е онаа снимка на подрачјето која е прикажана во покрупен размер ($M=1$: до 10000), а карта во поситен размер ($M=1$:10000 и повеќе). Со зголемувањето на размерот се зголемува и точноста на планот или картата.

На сите планови и карти прикажана е и височинската состојба на теренот со помош на изохипси. Изохипсите на плановите и картите, даваат информации за конфигурацијата на теренот и наклонот на површината на теренот толку точно што на нив можат да се проектираат системите за наводнување.

Во зависност од нивото на истражувањето, за изработка на проектната документација се користат следниве геодетски подлоги:

- *Топографски план со размер $M=1$:25000 или $M=1$:50000 за идејно решение,*
- *Топографска карта во размер $M=1$:10000 или $M=1$:5000 за идеен проект и*
- *Топографска карта во размер $M=1$:2000 или $M=1$:2500 за главен проект.*

СОВЕТ: Има површини со лозови насади кои веќе ги имаат потребните геодетски подлоги. Доколку ги немате, неопходно е парцелите геодетски да се снимат и да се направат наменски топографски карти и/или планови.

8.1.4. Проектирање на системите за наводнување и одбирање на опрема

Последната фаза од припремите и планирањата за наводнувањето е проектирањето на системот за наводнување и изборот на начинот, методите и опремата. Проектирањето е конечното техничко и економско обликување на оправданата замисла за наводнувањето на виновата лоза. Во текот на проектирањето се користат сите истражувања, подлоги и стручната документација настаната во припремниот дел на планирањето на системите за наводнување. Конечните резултати од проектирањето се прецизни технички решенија за системот и опремата, нацрти како и економски основи на проектот со трошоците и показателите за исплатливоста на инвестициите за изградба на системот за наводнување.

Проектирањата, техничките и економските замисли на наводнувањето се одвиваат со следниов редослед на активностите:

- *Идејното решение на наводнувањето ги дава основните податоци за земјиштето, климата, водата, лозовите насади, виновата лоза како и грубите економски показатели на успешноста во замислата на наводнувањето. Дава само препораки за можните начини и опреми за наводнување.*
- *Идејниот проект на наводнувањето се состои од:*
 - *Општ дел,*
 - *Агроеколошките услови на производството (клима, почва, хидрологија, хидрографија, педолошка основа, соодветност на почвата за наводнување),*
 - *Агрономските основи на производството (потребите на виновата лоза за вода во планираното производство, нормите на заливање, нормите и турнусите на наводнување, уредување на земјиштето за наводнување),*
 - *Економските основи на проектот (трошоци од работата и одржувањето, вредност на идните резултати, финансиски тек на вложувањето, извори на финансирањето, економска исплатливост на проектот).*
- *Главниот и изведбен проект се состои од и ги дава:*
 - *Сите технички и економски показатели,*
 - *Проектните подлоги (педолошка и хидролошка основа, билансот на расположливите води за наводнување, геомеханичките карактеристики на теренот, инфраструктурните ограничувања),*
 - *Техничкото решение (хидраулички, статички и други пресметки, дефинирање на зафатот на вода и дистрибуција до корисниците, системите за наводнување на парцелата, енергетски извори, останата инфраструктура),*
 - *Одржувањето и управувањето со системите за наводнување (техничка соработка, едукација на вработените, погон и одржување на системите за наводнување),*
 - *Описите, трошоците и нацртите (технолошки елементи на изведување на работите, проценки на трошоците на активностите по видови, нацрти и детали на технолошките решенија),*
 - *Одбирањето на опремата за наводнување.*

9. МЕТОДИ, НАЧИНИ И СИСТЕМИ ЗА НАВОДНУВАЊЕ

Во денешно време, наводнувањето не е ограничено само за сушните предели, туку проширено е веќе на сите површини и подрачја каде што се развива земјоделството. Станато е универзална мелиорациона мерка и симбол на развиеното општество.

Наводнувањето како мерка може да биде и да се изведува како:

- *основно или редовно и*
- *дополнително или периодично.*

Основното или редовното наводнување се изведува како основна мелиорациска и агротехничка мерка во сушни (аридни) предели кои што имаат помалку од 300 mm вкупни годишни врнежи.

Дополнителното или периодичното наводнување се практикува во умерени климатски подрачја. Се користи воглавно во суви и топли периоди од годината кога нема доволно врнежи.

Наводнувањето на земјоделските култури може да се врши на повеќе начини како и со разни техники и опрема. Изборот на начинот на наводнување зависи од подлогата, земјоделската култура, староста на насадот, густината на насадот, видот на почвата, климатските и земјишните услови, основните познавања на самата техника на наводнување, односно позитивните и негативните страни на техниката (економска страна, опрема, ефект врз приносот, загадување на животната средина). При правилна експлоатација, сите начини на наводнување во производството можат да бидат профитабилни и ефикасни.

Начините и системите за наводнување можат да се класифицираат во следниве методи:

- *Површинско наводнување*
- *Подземно наводнување*
- *Наводнување под притисок*

9.1. Површинско наводнување

Основниот принцип на површинското наводнување е водата да се донесе на производната површина каде што ќе стои во тенок слој, оттекува и/или се впира во почвата.

Според дистрибуцијата на водата по површината на производната парцела, за лозовите насади можат да се користат следниве начини на површинско наводнување:

- *Наводнување со бразди*
- *Наводнување со потопување (преплавување).*

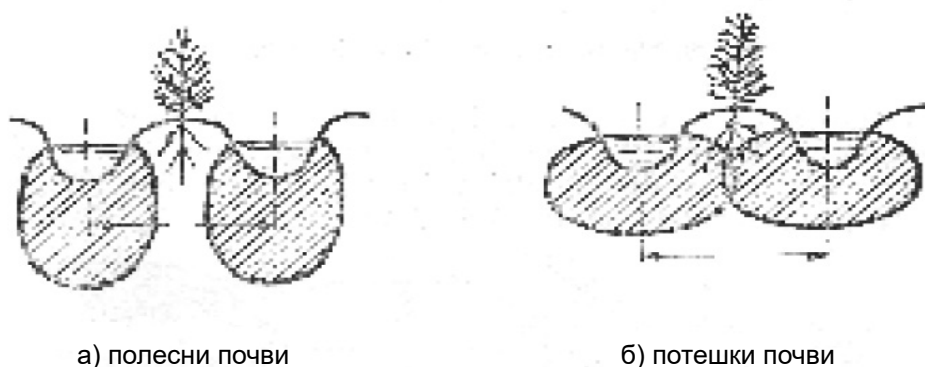
9.1.1. Наводнување со бразди

Кај овој начин на површинско наводнување водата се распоредува по површината на парцелата во бразди од кои со процес на инфилтрација постепено се впира во почвата. Браздите се изработуваат обично пред сеењето или садењето на културата и можат да бидат:

- *Проточни (водата низ нив протекува) и*
- *Непроточни (водата во нив стои, не тече).*

Проточните бразди се применуваат на терени кои имаат природни падови, а непроточните бразди на рамни терени.

Растојанијата помеѓу браздите зависат од инфилтрациските способности и механичкиот состав на почвата (Слика 2).



Слика 2 – Инфилтрација на водата во различните видови на почви кај наводнувањето со бразди, (Извор: „Navodnjavanje“, Priručnik, Osijek, 2009 godina)

Просечните растојанија помеѓу браздите кај полесните видови на почви се движат од 50 cm до 60 cm,

кај средно тешките од 60 см до 70 см и кај тешките почви од 70 см до 90 см и повеќе. Длабочините на браздите можат да бидат до 15 см (плитки) и од 20 до 25 см (длабоки). Кај проточните бразди треба да се води сметка за положбата, насоката и падот, зашто поголемиот пад на браздата може да доведе до ерозија на почвата во текот на зголемена брзина на водата. Положбата, насоката и падот на проточните бразди зависат од конфигурацијата на теренот и природниот пад. Најповолен е падот од 3% до 8%.

За поголемите системи за наводнување со бразди потребна е и инфраструктура за доведување и разведување на водата во браздите.

9.1.2. Наводнување со потопување

Наводнувањето со потопување или преплавување може да се изведе со систем на локви (мали базенчиња или водни тела).

Кај наводнувањето со локви водата се влева во мали заградени парцелички (локви) кои се изработуваат околу културата што треба да се наводнува. Системот на локви воглавно се користи за наводнување на дрвенестите култури како што е и виновата лоза. Базенчињата се изведуваат само околу растението во форма на квадрат или круг и се заградуваат со мал земјен насип.

Водата во базенчињата (локвите) се доведува со бразди или со цевки. Со овој начин на потопување, со систем на локви, се наводнува само мала површина на локвите, а останатата производна површина е сува и овозможува движење на земјоделската механизација.

9.2. Подземно наводнување

Со овој начин на наводнување водата по подземан пат се доведува непосредно во зоната на кореновиот систем на растенијата. На тој начин водата се додава и распоредува само во рамките на ризосферниот слој на почвата, а не и по површината.

Влажнењето „од доле“, односно подземно има одредени предности во однос на другите методи и начини на наводнување. Не се наводнува површината на земјиштето, не се создава кора, нема нарушувања на структурата на почвата. Површината на наводнуваните парцели е слободна и сува и нема пречки за движење на луѓето и механизацијата во тек на производниот процес на одгледувањето на виновата лоза.

Идејата за подземно наводнување е многу привлечна од агрономска гледна точка, но технички прилично бара. Земјиштето за подземно наводнување мора да биде рамно, со полесен механички состав и добра вертикална водопропустливост.

Постојат различни хидротехнички изведби на подземното наводнување, но најчесто се применуваат два начина:

- *Регулација на нивото на подземната вода со отворени канали и*
- *Наводнување со подземни цевки.*

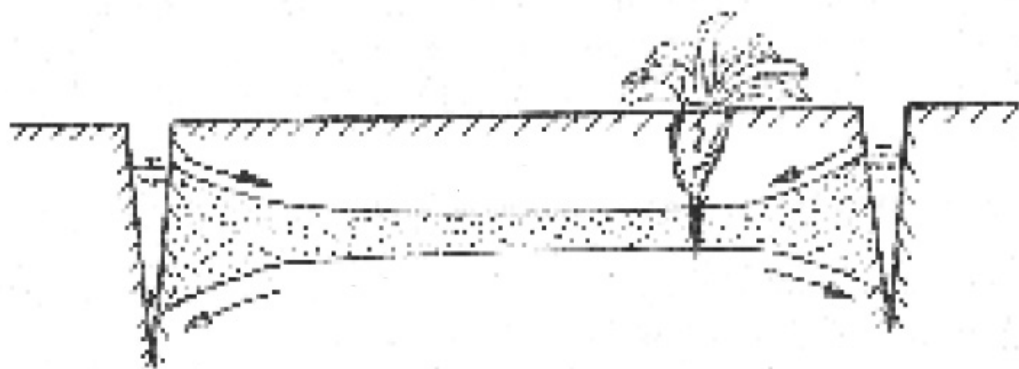
9.2.1. Регулација на нивото на подземната вода со отворени канали

Подземното наводнување со помош на отворени канали или природни водотеци може да се изведе на земјоделски површини каде што постои веќе изградена каналска мрежа за одведување на вишокот на вода.

Каналите на системите за одводнување кои вообичаено служат во студениот и влажниот дел од годината, можат во текот на летните месеци и сушата да послужат за контролирано одржување на нивото на подземната вода во почвата (Слика 3).

Исто така можат да се постават пумпи во постоечките системи за одводнување, со кои водата во еден дел од сезоната ќе се отклонува, а во другиот дел ќе се испорачува од природните водотеци и ќе служи за наводнување.

Принципот на подземното наводнување со помош на отворени канали е правилно стопанисување со водите на некое виногорје, по пат на запирања или контролирање на испуштањата на водите од каналите за одводнување. Корисниците на хидромелиорациските системи мораат да го контролираат нивото на водата за потребите на наводнувањето. За овој начин на наводнување системите за одводнување мораат да се прилагодат на двојната намена од видот „одводнување-наводнување“.



Слика 3 – Подземно наводнување со отворени канали,
(Извор: „Navodnjavanje“, Priručnik, Osijek, 2009 godina)

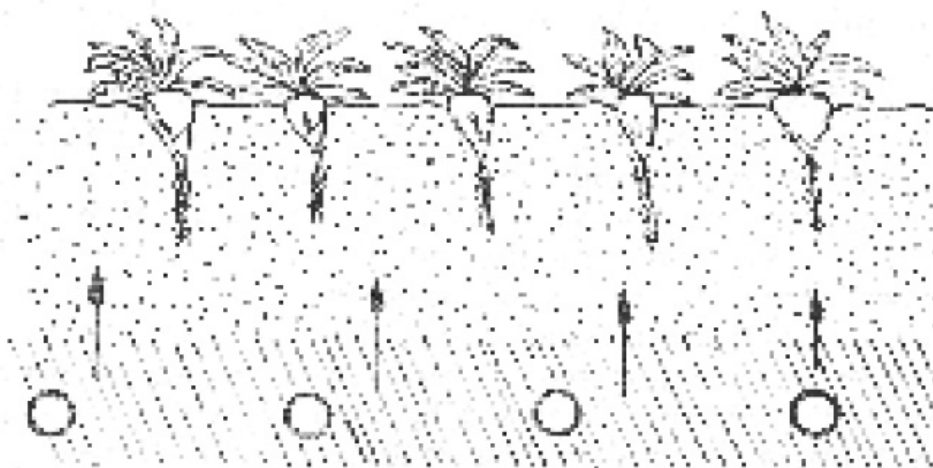
9.2.2. Наводнување со подземни цевки

Носењето на вода до лозовите насади со подземни цевки е начин на подземно наводнување, кај кое во почвата на одредена длабочина и растојанија се вградуваат цевки. Водата во цевките е под мал притисок, а должината на цевките може да биде од 100 m до 150 m па и повеќе.

Системот за наводнување со подземни цевки е сличен на цевната дренажа која во хидротехниката служи за одводнување односно одведување на вишокот вода од земјиштето. Постојат и можности за комбинирање на подземните системи со цевки односно за двонаменско користење. Во тој случај се добива сложен систем кој што мора однапред да се испланира и солидно да се изведе.

Најголемите предности на наводнувањето со подземни цевки се што почвата се влажни во зоната на коренот, па не се влошува нејзината структура, не се создава покорица на почвата, влажноста на почвата е скоро секогаш оптимална, се трошат помали количества на вода, растенијата подобро ги користат хранливите материји од почвата и не се попречува работата на механизацијата.

Главни недостатоци се: сложена техничка изведба заради зафатите во почвата, честото затнување на перфорациите или капалките на цевките, можности за превлажнување, замочварувања и засолувања на почвата. Системи на подземното наводнување со цевки се големи технички и инвестициски зафати што во значителна мерка ја ограничуваат примената во пракса (Слика 4).



Слика 4 – Подземно наводнување со цевна дренажа,
(Извор: „Navodnjavanje“, Priručnik, Osijek, 2009 godina)

9.3. Наводнување под притисок

Современите техники на наводнувањето се користат со распределба на водата под притисок што суштински се разликува од површинските или подземните начини на наводнување. Кај овој вид на наводнување водата се зема од извор на вода со помош на пумпи, се става под притисок и низ системите со затворени цевководи се носи и распределува на производната парцела.

Сите системи за наводнување под притисок се составени од следниве елементи:

- Пумпа и агрегати (на изворот на водата),
- Цевководи (ја носат водата од изворот до местото за користење),
- Разводен цевковод (ја разведува водата низ парцелата),
- Хидраулички уреди за распределба на водата по површината на теренот (распрскувачи и капалки).

Постојат различни начини и техники на наводнувањето под притисок но најзастапени се следниве:

- Наводнување со дождење (вештачки дожд) и
- Локализирано наводнување („капка по капка„ и мини распрскувачи).

9.3.1. Наводнување со дождење

Техниката на наводнувањето со вештачки дожд е начин на наводнување кој најмногу се доближува до природните врнежи, па оттука и го добила името. Со оваа техника, водата под влијание на притисок се исфрла преку распрскувач во воздухот и паѓа на земјата во вид на дождовни капки. Оваа техника почнала масовно да се применува, откако се воочиле нејзините позитивни страни во споредба со класичните техники на наводнување (бразди, плавење, прелевање), а тоа се: примена кај сите почвени видови, примена и на нерамен терен, во различни топографски услови, точна и контролирана норма на заливање, поголема заштеда на вода, подобар принос, нема опасност од ерозија при правилна употреба. Наводнувањето со вештачки дожд може да се примени кај лозови насади и на полесни почви со поголема инфилтрација.

Покрај големиот број на предности овој начин на наводнување има и свои недостатоци. Цените на уредите и современата опрема се многу високи, погонските трошоци (гориво, електрична енергија) се исто така значителни, нерамномерна е распределбата на водата при силен ветер и се јавуваат загуби на водата од испарување.

Според начинот на градбата и користењето на елементите како и организацијата на работата, системите за наводнување со дождење можат да бидат:

- Неподвижни или стабилни,
- Полуподвижни или полустабилни,
- Подвижни или преносни и
- Самоподвижни или самоодни.

Во последно време, наместо подесување на големите дизни на распрскувачите кај наводнувањето со вештачки дожд, се препорачува користење на микродождење, каде што прскалките се одликуваат со многу мал интензитет на дождење, односно капките кои се дистрибуираат од микро распрскувачите се многу мали, со голема допирна површина односно со подобар ефект во однос на класичното дождење.

Кај растенија кои се чувствителни на одредени габни болести, наводнувањето со дождење и микродождење не се препорачува, бидејќи со влажење на надземните делови на растението се создаваат услови за интензивна појава на одредени болести. Поради тоа, кај овие култури оваа техника на наводнување во последно време се избегнува, а како соодветна замена се препорачува наводнувањето со систем капка по капка.

9.3.2. Локализирано наводнување (микронаводнување)

Локализираното наводнување го сочинува многу модерна и софистицирана опрема со која водата се носи и распределува до секое растение „локално„ многу прецизно и штедливо.

Во аридните (сувите) и семиаридните (полусувите) региони, микронаводнувањето претставува главна пракса за постигнување на стабилни и квалитетни приноси. Ваквата експанзија на микронаводнувањето се

должи на следниве позитивни страни кои не се карактеристични за класичните техники на наводнување:

- не е потребно правење на бразди, леи или чекови, - наводнување на секаков терен и на различни почвени видови,
- прецизно дозирање на водата,
- влажнење на дел од површината во близина на растението со што се заштедува вода од 30% до 50%, а останатиот дел од меѓуредието останува сув, со што се овозможува влегување на луѓе и механизација,
- можност за апликација на ѓубрива и заштитни средства преку системот,
- можност за автоматизирање
- дневно или ноќно наводнување,
- заштеда на човечки труд,
- поголем принос, подобар квалитет и економичност на производството,
- сигурност и техничка функционалност.

Можни недостатоци на микронаводнувањето се:

- високи почетни инвестиции,
- потребни големи познавања за правилно функционирање на системот,
- присуство на суспендирани материи (земја, песок), хемиски соединенија и алги во водата за наводнување кои што можат да предизвикаат затнување особено кај капалките,
- поставување и собирање на опремата на почетокот, односно на крајот на сезоната, кај едногодишните култури.

За микронаводнувањето и не може да се каже дека има многу негативни страни, бидејќи со правилна употреба на системот, односно со:

- поставување на филтри за прочистување на водата од нечистотии,
- правилен избор на ѓубривата,
- правилен избор на заштитните средства,
- складирање на системот во зима и
- следење на упатствата за работа (брошури, книги, прирачници),

негативностите можат да се спречат.

Многу истражувања укажуваат дека вложените инвестиции во оваа техника се оправдуваат уште во првата година од користењето на системот, како резултат на поголем принос и подобар квалитет на производот.

За правилно функционирање, системот за микронаводнување треба да ги содржи следниве елементи:

Извор на вода- може да послужи било кој извор на вода кој се користи и за другите начини на наводнување, со таа разлика што може да биде со помала штедрост и послаб квалитет на водата.

Пумпна станица- се користи при различна височинска разлика на изворот на вода и системот. Со помош на пумпната станица се црпи вода со која се обезбедува системот.

Мерач на притисок (манометар)- се поставува задолжително пред и после филтерот, со цел да се утврди моментот кога филтерот треба да се исчисти. Ако двата манометра (пред и после филтерот) покажат разлика во притисок (> од 0,5 бари), тогаш со сигурност знаеме дека филтерот треба да се прочисти. Наманометарот се отчитува и притисокот со кој работи системот и секоја промена може да се регулира со **регулатор за притисок**.

Неповратен вентил- се користи при уфрлувањето на некоја агрохемикалија преку системот за наводнување, а со цел да се спречи нејзиното евентуално враќање, особено кога како извор на вода се користи водовод или бунарчија вода се користи за пиење.

Филтер- задолжителен дел на секој систем за микронаводнување. Количината на вода која треба да се филтрира за определено време треба да се усогласи со големината на филтерот. Без филтер со сигурност ќе се затнат капалките, односно ќе се намали векот на траење на системот. **Фертиригатор**- има за цел да го уфрли ѓубрето во системот за наводнување со што се овозможува двоен ефект кај растенијата, односно тие се обезбедуваат со вода и со хранливи материи во ист момент.

Вентили- бројот и местото на вентилите зависат од дизајнот на системот и неговото техничко решение.

Цевководи- главниот цевковод ја доведува водата до парцелата која што треба да се залева и најчесто е со поголем дијаметар. На главниот цевковод во ширина на парцелата се поставува секундарен (разводен) цевковод, а од разводниот цевковод по должината на редот се поставуваат латерали со капалки или микроспринклери. Главниот и разводниот цевковод ако има можност, пожелно е да се инсталираат подземно, со цел да се овозможи подобро движење на механизацијата и/или да се спречи евентуалното нивно оштетување.

Латералите најчесто се поставуваат површински, а растојанието помеѓу нив зависи од густината на насадот и видот на почвата.

На поголеми површини кои се опслужени од еден ист систем, и каде наводнувањето со системот неможе да се изврши во еден наврат (заради недоволно количество на вода), површината се дели на помали сектори, со цел обезбедување на што е можно поправилно залевање. Задолжително е прочистувањето на системот. Најпрактично е да се врши на почетокот и на крајот на вегетацијата. Во случај на биолошко затнување на капалките од бактерии и алги се врши хлорирање на системот, додека против хемиските соединенија се реагира со фосфорна, сулфурна и други киселини.

Реагирањето со вакви средства треба да се изведува правилно и според упатствата за работа, со цел да се спречат евентуалните повреди и изгореници кај луѓето кои го вршат прочистувањето, а исто така да се спречат и оштетувањата на културите и металните делови од системот.

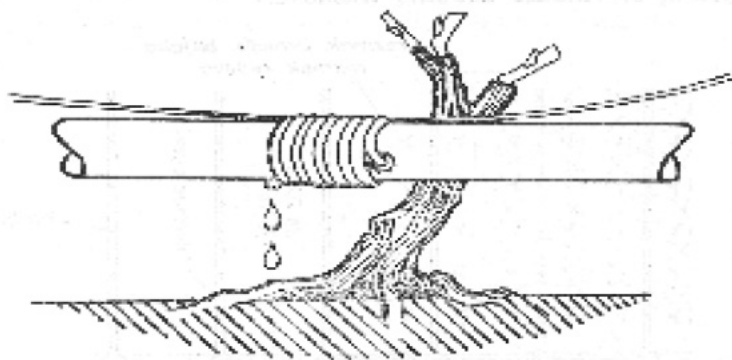
За правилно функционирање на системот со микронаводнување потребно е постојано следење на исправноста и функционалноста на сите негови делови. Основна карактеристика на локализираното наводнување е дека сите неисправни делови на уредите можат едноставно и брзо да се заменат. Затоа овој вид на наводнување е прилагодлив на сите потреби и услови за работа. Целиот систем е со мала тежина и претставува надземна инсталација која лесно и брзо се преместува.

Методата на локализираното наводнување се применува на два начина:

- Систем „капка по капка,“ и
- Наводнување со мини распрсквачи.

Наводнување со систем капка по капка

Оваа техника на наводнување се смета за најекономична, поекономична и од наводнувањето со микроспринклери, бидејќи се влажни речиси 30% помала површина, а притоа нема влажнење и на лисната површина, со што освен заштеда на вода се намалува и можноста од појава на габни болести. Во споредба со наводнувањето со микроспринклери капковото наводнување дава и помала заплебеност, а има можност и за залевање при посилни ветрови. Преку системот капка по капка кој најчесто работи со притисок над 1 бар, водата се доведува во капалката, каде притисокот се намалува и водата паѓа во вид на капка во близина на кореновиот систем, при што се формира круг на влажнење. Со спојување на повеќе влажни кругови, се формира влажна лента по должината на редот. Поставувањето на латералите може да биде директно на земја или можат да се издигнат над почвата како што обично се прави кај лозјата (Слика 5). Доколку вработените немаат големо искуство со монтирање на латерали со променлив проток, пожелно е истите да се применат само на рамен терен и на редови со помала должина.



Слика 5 - Капалка на винова лоза,

(Извор: „Navodnjavanje“, Priručnik, Osijek, 2009 godina)

При изборот на капалките за виновата лоза, особено големо значење треба да се даде на видот на почвата. Растојанијата на капалките на латералите се одредуваат така што при залевањето да се оствари влажнење на почвата од 30%-50%. Дијаметарот на влажнењето на почвата воглавно зависи од механичкиот состав на почвата, брзината на инфилтрацијата (водопропустливоста на почвата) и протокот на капалките, односно од вкупното количество на вода која капалката треба да го дистрибуира.

Што се однесува до бројот и распоредот на капалките, не се препорачува употреба на една капалка со поголем проток за задоволување на потребите од вода, бидејќи ќе се оформи ограничен коренов систем (мрзлив корен).

Табела 3 - Растојание на капалките во зависност од механичкиот состав на почвата

Механички состав на почвата	Растојание на капалките во метри
Песокливи почви	0,25-0,5
Песокливи иловици	0,5-0,75
Иловици	0,75-1,0
Прашкасти иловици	1,0-1,25
Глинести иловици	1,25-1,5

Интересот за примена на системот за наводнување капка по капка се повеќе и повеќе се зголемува, пред се поради големиот број на позитивни страни во споредба со другите техники на наводнување.

Вкупните предности и добри карактеристики на наводнувањето капка по капка можат да се сумираат во следново:

- Се трошат мали количества на вода, енергија и ѓубрива,
- Перманентна обезбеденост со вода во зоната на кореновиот систем,
- Се влажни само мала зона околу растението и редовите, а другиот простор останува сув,
- Се постигнуваат повисоки и поквалитетни приноси,
- Едноставност во ракувањето,
- Автоматизација на работата и електронска контрола на уредите,
- Истовремено аплицирање на хранливи материји-фертиригација,
- Заштита на животната средина,
- Трошоците на експлоатација и одржување на системот се релативно мали во однос на други системи за наводнување.

Како и секој друг технички систем така и наводнувањето капка по капка има одредени недостатоци, а тоа се:

- Високи цени за градба и опрема на системот,
- Се наводнуваат само високо профитабилни култури,
- Често затнување на капалките (механичко или хемиско) и потреба за заменување,
- Трошоци за собирање и складирање на одредени елементи од системот по завршувањето на вегетацијата,
- Отежнато движење на механизацијата по производната површина.

Еден од најзначителните проблеми на наводнувањето капка по капка е затнувањето на капалките, механичко или хемиско. Затнувањето на капалките е директно поврзано со квалитетот на водата за наводнување и со нејзините физички, хемиски и микробиолошки фактори. Со филтри може да се спречи механичкото затнување на капалките. Хемиското затнување се јавува како последица на создавањето на нерастворливи соли на самиот отвор или во внатрешноста на капалката.

Една од најзначителните предности на наводнувањето капка по капка е можноста за примена на течни ѓубрива (фертиригација) истовремено со наводнувањето.

Наводнувањето капка по капка е соодветно само за многу интензивни и профитабилни култури кои можат да ги „платат“, големите трошоци за изградба, користење и одржување на системот.

Наводнување со минираспрскувачи („мали распрскувачи,,)

Системите за наводнување со мини распрскувачи се слични со системите капка по папка. Поставеноста на сите делови од системот е иста како и кај системот капка по капка, главна разлика е што капалките се заменети со мини распрскувачи – мали распрскувачи. Мини распрскувачите ја распрскуваат водата во вид на многу ситни капки, под притисок до 3,5 бари и во домет до 5 m. Мини распрскувачот е изработен од пластичен материјал и може лесно да се постави, а на крај на вегетацијата да се демонтира и подготви за следната сезона.

Наводнувањето со мини распрскувачи е погодно за полесни почви, каде што со капалките не би можело да се постигне добро влажење особено во широчина. Може да се применува и на места каде што водата е со послаб квалитет, бидејќи ретко може да дојде до затнување на дизните на микро распрскувачите. Со оваа техника кореновиот систем се развива и функционира многу подобро, се постигнува стабилност на растението, а резултатите укажуваат на подобри и поквалитетни приноси во споредба со капковото наводнување. Помалата примена на оваа техника во споредба со капка-по-капка се должи на повисоката цена на чинење.

При наводнувањето со мини распрскувачите латералите можат да се постават директно на земја (покрај редот) .Мини распрскувачите се поставуваат директно на латералотили се спуштаат со помош на тенко црево на височина од 50 cm над земјата.

Мини распрскувачите се произведуваат во различни изведби, форми и видови. Имаат различни протоци и домети и работат под различен притисок. Рамномерно ја распоредуваат водата во целиот домет на прскањето. Одлично ги наводнуваат теренот и културите, но служат и како регулатори на микроклимата затоа што со својата работа влијаат на зголемувањето на релативната влажност на воздухот.

10. ОДРЕДУВАЊЕ НА ЕЛЕМЕНТИТЕ НА НАВОДНУВАЊЕТО

10.1. Норма на наводнување

Нормата на наводнувањето е основен елемент и прв чекор во одредувањето на елементите на наводнувањето, а претставува вкупен недостаток (дефицит) на вода во вегетацијата на една култура.

Според дефиницијата изведена е и формула за пресметка на нормата за наводнување.

Поедноставно, нормата на наводнување се одредува кога од вкупно потребната вода се одзема вкупната расположива вода во вегетацијата.

Меѓутоа овој едноставен математички израз не може лесно да се објасни, затоа што се наметнува прашањето како да се одреди која е таа количина на вода која им е потребна на растенијата? Што таа всушност претставува?

10.2. Потребна количина на вода

Вкупно потребната вода во вегетацијата е вредноста на евапотранспирацијата. А што е евапотранспирација?

Евапотранспирација е вкупната количина на вода која се губи со процесите на евапорација и транспирација од одредена површина во одредено време.

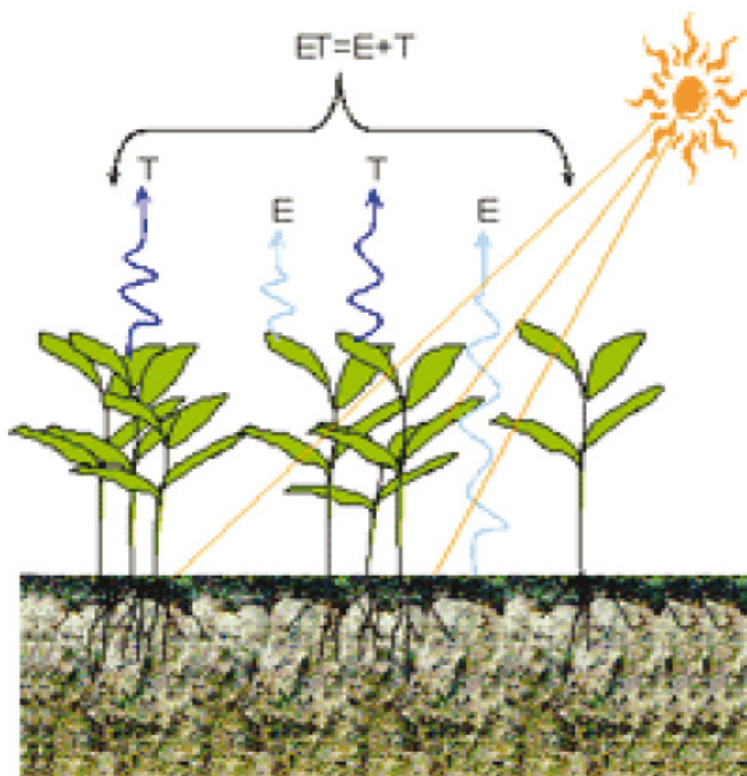
Евапорација е вода која се губи од површината на почвата со испарување.

Транспирацијата е загубата на водата од растението. Од кореновиот систем растението зема вода која поминува низ растението учествува во сложените биохемиски процеси и преку листовите оди во атмосферата.

На процесите на евапотранспирацијата (ЕТП) влијаат климатските фактори (температурата на воздухот, ветерот, релативната влажност на воздухот), наклонот на теренот, бојата на почвата, покривката на почвата и друго.

Одредувањето на евапотранспирацијата може да се врши на два начина. Експериментално (директно) и преку одредени модели (пресметки) кои се базираат на климатските и некои други елементи (индиректно).

Експерименталниот начин е многу прецизен но е многу скап и долготраен.



Слика 6 - Шематски приказ на евапотранспирацијата,
(Извор: „Navodnjavanje“, Priručnik, Osijek, 2009 godina)

Индириктниот начин е по пат на разни модели кои се базираат на научни сознанија. Фактот дека нема универзална формула за пресметка на евапотранспирацијата доволно зборува за нејзината сложеност. Готово е невозможно во еден модел да се вклучат сите фактори на евапотранспирацијата, па така различни автори во своите формули „фаворизираат“, некои од факторите на евапотранспирацијата. Така во некои модели пресметката се базира на температурата на воздухот, други го пресметуваат дефицитот на влажноста на воздухот, или пак коефициентот на културата.

10.3. Достапна вода

Достапната вода ја претставува водата во почвата која на растенијата им е на располагање во текот на вегетацијата, а ја сочинуваат:

- *Врнежите,*
- *Резервите на вода во почвата и*
- *Приливот од подземната вода.*

Врнежи: Од вкупните количини на врнежите не им се сите на располагање на растенијата. Оние количини на врнежи кои им се достапни на растенијата ги претставуваат ефективните врнежи.

Во почвата обично се впира околу 80% од вкупно паднатите врнежи и тоа се ефективни врнежи. Вредноста на ефективните врнежи зависи од интензитетот на врнежите, впирањето, оттекувањето, наклонот на теренот, својствата на почвата и слично.

Резерви на вода во почвата: Во текот на зимскиот период во почвата се акумулира одредена количина на вода и таа им е на располагање на растенијата во почетокот на вегетацијата.

Подземна вода: Подземната вода се движи кон површината на почвата и кореновата зона. Водата во почвата се движи од места со поголема влажност кон места со помала влажност. Заради тоа подземната вода се движи кон површината на почвата која е помалку влажна затоа што површинскиот слој е просушен поради влијанието на ветерот, ниската релативна влажност на воздухот, температурата и користењето на водата од страна на растението.

Пресметаната вредност на нормата на наводнување ја претставува количината на вода која треба да се додаде во вегетацијата но во практичната примена на наводнувањето доаѓа до одредени загуби на вода во текот на наводнувањето. Загубите на вода настануваат поради испарување во текот на наводнувањето кај високите температури, потоа дел од додадената вода површински отекува како и поради одредени технички перформанси на системот за наводнување (загуби на споевите, оштетувања и слично).

Заради наведените загуби на вода, пресметаната норма на наводнување (која се нарекува нето норма на наводнување) треба да се зголеми за да се надокнадат загубите на вода. Зголемувањето се врши со помош на коефициентот на искористување на водата и се добива бруто норма на наводнување.

10.4. Норма на залевање

Со пресметката на нормата на наводнувањето (бруто и нето) се знае колкава е количината на вода која на растенијата треба да им се додаде во вегетацијата. Нормата на наводнувањето треба да се подели на норми на залевање. Што е норма на залевање?

Нормата на залевање е количина на вода која ја додаваме во едно наводнување. Од наведеното произлегува дека нормата на залевање е дел од нормата на наводнување. Збирот на сите норми на залевање ја претставува нормата на наводнување.

Нормите на залевање не се исти за време на целата вегетација. На пример, во почетните фази на развојот на културите, кога наводнувањето се обавува веднаш после сеењето, се додаваат помали количини (норми на залевање) на вода со цел создавање на поволни услови за ртење и никнување на семето. Со растењето и развојот на растението се зголемува и потребата на растението за вода. Коренот веќе продира во подлабоките слоеви на почвата и ќе се зголеми и нормата на залевање.

Што се сака да се постигне со нормата на залевање?

Со нормата на залевање се сака да се навлажни почвата до состојба на полскиот воден капацитет. За да се знае колку вода мора да се додаде треба да се знае вредноста на полскиот воден капацитет за одредена почва и моменталната влажност на почвата. Значи, разликата помеѓу полскиот воден капацитет и моменталната влажност на почвата е норма на залевање на едно наводнување. Вредноста на нормата на залевање ја одредува и длабочината на почвата до која со наводнувањето сакаме да ја навлажниме почвата, а таа зависи од длабочината на развој на корените, видот на културата и почвата и од развојната фаза на растението. Општо правило е дека текстурно полесните – песочни почви се наводнуваат почесто со мали норми на залевање, а текстурно потешките – глинести почви поднесуваат поголеми норми на залевање и поретко наводнување.

10.5. Број на наводнувањата

Теоретските вредности на бројот на наводнувањата се добиваат кога нормата на наводнувањето ќе се подели со нормата на залевање на наводнувањето. Вистинскиот број на наводнувањата зависат од врнежите и од состојбата на влажност на почвата.

10.6. Момент на почеток на наводнувањето

Кај наводнувањето е многу важно да се одреди точниот момент кога треба да се започне со наводнувањето.

Ако со наводнувањето се почне пред да биде потребно и ако се наводнува пречесто, непотребно ќе се потрошат големи количини на вода и енергија, што финансиски ќе го оптерети производството. Освен тоа ќе се нарушат и физичките својства на почвата, хранливите материји ќе се испираат во подлабоките слоеви и ќе му бидат послабо достапни на растението, што исто така има за последица негативен економски и еколошки ефект.

Ако системот за наводнување не е во функција кога тоа му е потребно на растението или ако наводнувањето се спроведува со помали количини на вода од потребните, тогаш инсталираниот систем за наводнување не го остварува саканиот и планираниот финансиски ефект.

Во пракса моментот на почеток на наводнувањето може да се одреди на неколку начини:

- Според изгледот на растението,
- Според внатрешните физиолошки промени на растението,

- Според турнусите на наводнувањето,
- Според критичниот период на растението за вода,
- Според проценката за влажност на почвата и
- Според состојбата на влажност на почвата.

10.6.1. Одредување на моментот на почетокот на наводнувањето според надворешниот изглед на растението

Тоа е најстар начин на одредување на момент на почеток на наводнувањето. Се базира на проценката на промените на растенијата – промената на бојата и изгледот на листовите (овенатост).

Ваквиот начин на одредување на моментот на почетокот на наводнувањето е несигурен и треба да се избегнува затоа што се можни грешки во проценката, а наводнувањето е скапа инвестиција за да се дозволува можност на чести грешки.

10.6.2. Одредување на моментот на почетокот на наводнувањето според внатрешните физиолошки промени на растението

Овој начин е многу сложен, а се базира на тоа дека промената на содржината на вода во почвата дава за последица и промена во концентрацијата на клеточниот сок во листовите. За одредување на концентрацијата на клеточниот сок во листовите се користи рефрактометар.

10.6.3. Одредување на моментот на наводнувањето според турнусите на наводнувањето

Турнусот на наводнувањето е временски период (во денови) помеѓу две наводнувања. Теоретски, турнусот се пресметува кога нормата на заливање ќе се подели со дневната потрошувачка на вода од страна на растението.

За одредување на дневната потрошувачка на вода, треба да се знае месечната вредност на евапотранспирацијата која се дели со бројот на денови за месецот за кој се одредува.

Пресметаните турнуси на наводнувањето не можат цврсто да се применуваат, туку се корегираат со врнежите. Турнусите на наводнувањата се применуваат на големи површини кои се делат на помали парцели. Тогаш распоредите на наводнувањето треба да се усогласат со турнусите на тој начин што со завршување на наводнувањето на последната парцела треба да се почне со наводнување на парцелата која прва се наводнувала.

10.6.4. Одредување на моментот на почетокот на наводнувањето според критичниот период на растението за вода

Овој начин на одредување на моментот на почетокот на наводнувањето се базира на познавање на фазите на развој на културата и нејзините потреби за вода. Не е целосно сигурен бидејќи грубо го одредува наводнувањето во фазата на развојот на растението која е многу критична, не почитувајќи ја можноста на наводнувањето пред или после завршување на критичната фаза ако тоа го бараат неповолните климатски услови.

10.6.5. Одредување на моментот на почетокот на наводнувањето според проценката за влажност на почвата

Се заснова на произволна проценка на влажност на почвата. За одредувањето на моментот на почеток на наводнувањето оваа метода е неприфатлива, но има вредност кај искусните агрономи за одредување на моментот за почеток на обработката на почвата или некои други агротехнички активности.

10.6.6. Одредување на моментот на почетокот на наводнувањето според состојбата на влажност на почвата

Овој начин на одредување на моментот на почетокот на наводнувањето најмногу се применува во пракса. Според состојбата на влажноста на почвата, со наводнувањето треба да се почне кога содржината на вода во почвата на длабочина која сакаме да ја наводнуваме е еднаква на вредноста на лентокапиларната влажност на почвата. Теоретски изгледа многу едноставно, но се јавува проблем за одредување на моменталната влажност во почвата, односно знаењето на вредностите на лентокапиларната влажност и полскиот воден капацитет.

Како да се измери влажноста на почвата?

Постојат повеќе начини на мерење на влажноста на почвата, а можат да се извршат директно на терен или посредно во лабораторија.

Лабораториското мерење на влажноста на почвата е попрецизно но бавно и непрактично, затоа што бара земање на примероци (мостри) на почвата и нивна обработка во лабораторија.

Мерењето на терен се врши со разни инструменти, а резултатите за состојбата на влажноста на почвата се утврдуваат моментално и постои можност за многу брза интервенција со наводнување.

10.7. Траење на наводнувањето

Колку долго ќе трае едно наводнување зависи од количината на вода која треба да ја додадеме со наводнувањето (норма на заливање) и интензитетот на наводнувањето.

На пример, ако траењето на наводнувањето сакаме да го одредиме со примената на системот на наводнување со дождење, тогаш нормата на заливање ја делиме со интензитетот на наводнувањето, односно со количината на вода во милиметри која во единица време (минути) ќе падне на наводнуваната површина.

Во техничките податоци за одреден систем на наводнување можат да се најдат и вредности за интензитетот, но најдобро е да се одредат егзактно на терен за секој систем.

Познавањето на интензитетот на наводнувањето е важно за усогласување на интензитетот на наводнувањето со интензитетот на впирањето на водата во почвата (вредноста на инфилтрацијата). Ако интензитетот на дождењето е поголем од способноста на впирањето на водата во почвата (инфилтрација), може да дојде до задржување на вода на површината на почвата во текот и после наводнувањето.

10.8. Вкупно потребни количини на вода за наводнување

За наводнување се потребни значителни количини на вода. За пресметка на вкупните количини на вода за наводнување кои треба да се обезбедат со наводнувањето треба вредноста на нормата на наводнувањето да се помножи со големината на површината која треба да се наводнува.

Затоа, од голема важност се проектирањето и проектот на системот, особено изворот на вода кој треба да биде издашен и да ја осигура и обезбеди потребната количина на вода.

11. КВАЛИТЕТ НА ВОДАТА ЗА НАВОДУВАЊЕ

За наводнувањето е многу важно да се знае квалитетот на водата за наводнување. Водата што се користи за наводнување мора да биде со соодветни хемиски, биолошки и физички својства. Исклучително е важно во водата за наводнување да нема механички честички кои можат да предизвикаат затнување на капалките.

Соодветноста на водата за наводнување се дефинира со:

- Физички карактеристики - температура и количина на цврсти честички. Наводнување со премногу топла или премногу студена вода може да предизвика температурни шокови на растението. Површинските води се потопли од подземните. При користењето на подземните води за наводнување би било пожелно да се изгради базен за калење на водата. Во водата не би смеело да има цврсти честички кои би можеле

да оштетат делови од системот за наводнување. Оштетувањата најчесто настануваат во пумпата и деловите за дистрибуција на водата, а кај локализираното наводнување можат да се затнат капалките;

- Биолошки карактеристики - важно е водата да не содржи предизвикувачи на болести кај луѓето;
- Хемиски карактеристики - хемиската анализа на водата е неопходна за да можат да се предвидат проблеми, односно да се спречат несаканите последици. Во водата која што секористи за наводнување имао дредена количина на растворени соли, а видот на солите и нивната концентрација го одредуваат квалитетот на водата и нејзината соодветност за наводнување. Квалитетот на водата се оценува врз основа на можните проблеми.

За наводнување може да се користи водата од природните или вештачките езера, водотеците или бунарите. Најквалитетна вода за наводнување би била дождовницата или било која друга мека вода. Меѓутоа при интензивно одгледување на култури на големи површини количината на дождовницата не е доволна, па се користи водата од отворените водотеци или ископаните бунари. Пред употребата на било која вода мора да се спроведе хемиска анализа на водата и треба да се повторува и во текот на наводнувањето во вегетацијата.

Без разлика на потеклото, водата може да содржи помалку или повеќе растворени соли. Со наводнувањето солите се внесуваат во почвата и под одредени услови, со текот на времето можат да предизвикаат сериозни проблеми (засолување). Акумулацијата на сол може да настане и поради прекумерното губрење со минерални и органски ѓубрива, но и во услови на високониво на подземна вода која содржи поголемо количество на сол.

Температурата на водата за наводнување треба да биде 20° C до 25° C, како и со поволни хемиски карактеристики кои ја дозволуваат нејзината употреба. Најпогодни за наводнување се утринските часови кога растението подобро ја искористува водата, а испарувањето е послабо и постепено. Во случај на неповолен квалитет на водата (вода со зголемена содржина на сол), потребно е да се промива почвата на секои две до три години.

Опасноста од засолувањето зависи од концентрацијата на сол во водата за наводнување. Проблемот со засолувањето настанува кога концентрацијата на сол во почвата ќе се зголеми до граница што предизвикува отежнато примање на вода од растението. Ова влијае на приносот кој се намалува пропорционално со зголемувањето на соленоста на водата. Мерка која најчесто се користи за спречување и отстранување на засолувањето е плакнење на солта. Под тоа се подразбира додавање на поголема количина на вода од пресметаната норма на залевање, со цел да се измие солта во подлабоките слоеви на почвата. Ефективно решение за вишокот соли е можно со добра дренажа.

Проблемот со токсичноста се јавува под влијание на одредени јони кои растението ги примило и акумулирало, најчесто во листот, до концентрација на јони кои предизвикуваат оштетување. Најчесто токсични јони се јоните на хлор, натриум и бор. Проблемот се решава како кај засолувањето, со плакнење.

12. ЗАКЛУЧОК

Секоја техника на наводнување има свои позитивни и негативни страни, затоа пред да се направи изборот на начинот и видот на наводнувањето како и почетокот на градба на системот за наводнување е неопходно е запознавање и со економските и со производните ефекти.

Изграден мелиорациски систем за наводнување ги има следниве годишни трошоци:

- Одржување и погон на мелиорациските објекти,
- Трошоци на инвестициските вложувања и
- Зголемување на активностите во земјоделското производство на наводнуваната површина.

Во состав на економските ефекти на изведеното наводнување најчесто спаѓаат:

- Продуктивност на работата,
- Економичност на производството,
- Рентабилност на дополнителните вложувања или инвестициите во наводнувањето.

„Векот“, на функционирање или траење на еден систем за наводнување може да се набљудува од технички, технолошки и економски аспект.

Техничкиот век на траење на еден систем за наводнување е периодот во кој објектите и уредите можат да

функционираат од технички аспект.

Технолошкиот век на траење на еден систем за наводнување е период после кој застарува применетата технологија.

Економски век на траење на еден систем за наводнување е периодот во кој можат да се манифестираат ефектите на системот, односно тоа е период во кој се очекува рентабилно наменско користење.

ОДРЖЛИВО УПРАВУВАЊЕ СО ЧИСТА И ОТПАДНА ВОДА ВО ВИНАРИИТЕ

ВОВЕД

Зголеменото производство на вино ја засилува потребата од алатки, технологии и практични упатства за управување со водите во винариите. Производството на вино игра голема улога во земјоделството во целиот свет. Пратењето и разбирањето на процесот на производство на вино се најважни за активностите во кои се разгледуваат, анализираат и пресметуваат количините на водите во винариите. Винарството се гледа како уметност и сите винарии се индивидуални, па оттука и решенијата во однос на третманот на водите треба да бидат различни. Потребно е почитување на соодветни правила и насоки како и изработка на соодветни проекти кои што ќе допринесат да се постигне одредено ниво на квалитет. Постојат голем број на практики за производство на вино што можат да помогнат да се намали обемот на чистите и отпадните води, за да се намали оптоварувањето на системот за нивно користење и третман.

1. ВИЗИЈА

Одржливото производство на вино не е релевантно само за денес, туку е важно и за иднината. Одржливите практики (рационално користење на водата, обезбедување на чиста и квалитетна вода, прочистување и третман на отпадните води, повторна употреба на отпадните води) ни помагаат да направиме извонредни вина, истовремено заштитувајќи ја крајната цел на винаријата, зачувувајќи ја убавината на нашата средина за идните генерации и подобрување на нашите односи со лозарите, вработените, институциите и потрошувачите.

Процесот на винификација ги вклучува сите чекори на процесот на производство на вино, од приемот на грозјето до финалниот производ спакуван во шише. За целосно разбирање на сите аспекти на употребените и отпадните води од една винарија ипред да се разгледаат можните нивни третмани, важно е да се знаат процесите на производство на вино.

Индустријата за производство на вино произведува големи количини на отпадни води кои претставуваат еколошка закана доколку не се третираат правилно. Зголемениот број винарии и побарувачката на вино низ целиот свет уште повеќе го потенцираат и така веќе растечкиот проблем.

Отпадните води, во однос на нивниот обем и состав се разликуваат од една до друга винарија и затоа за детално карактеризирање на отпадните води од витално значење е целосно да се разбере проблемот пред да се почне да се управува со него.

Треба да се согледаат уникатните карактеристики на процесите во винаријата, употребата на чиста вода, настанувањето и третманите на отпадните води и потоа да се дискутира за придобивките од доброто управување со водите.

Визијата е добро управување со лозјата и виновата лоза, истовремено зголемувајќи ја социјалната и културна вредност на индустријата за вино и грозје и подобрување на нејзината економска одржливост - за утре, следната недела, следната година, следната деценија и следниот век.

2. ШТО Е ОТПАДНА ВОДА ОД ВИНАРИЈА?

Водата е клучен ресурс, што се користи во текот на процесот на производство на вино од лозје до шише, за наводнување, контрола на температурата, чистење, санитација, стерилизација и плакнење. Отпадните води се едноставно вода плус се друго што оди во канализација. Отпадот што се создава во винаријата се состои од неискористено грозје и сок, остатоци од вино (како што се алкохолии шеќери) и хемикалии од средствата за чистење. Отпадните води од винаријата содржат неоргански соли, органски соединенија, квасец и бактерии. Винариите „со голем напор“ ги обработуваат своите отпадни води кои што имаат уникатни карактеристики значително различни од отпадните води на другите индустрии.

Некои фактори на кои треба да се внимава во отпадните води на винаријата се:

- Хемиска или биохемиска побарувачка за кислород
- Вкупно суспендирани цврсти материи и вкупно растворени цврсти материи
- Натриум, калциум, магнезиум и калиум
- Соленост
- Хранливи материи како што се азот и фосфор
- Киселост или алкалност
- Нивоа на растворен кислород

Винарството е сезонско и повеќето активности се случуваат за време на периодот на берба. Затоа, во текот на годината, обемот на водата и оптоварувањето на загадувањето варираат во однос на различните процеси што се случуваат.

Големите количини на загадена вода кои што се создаваат во процесот на производство на вино варираат од една винарија до друга, а зависат од периодот на производството и уникатниот стил на производството на виното во винаријата. Може да се појави голема разлика ако се споредува употребата на вода во различни винарии поради параметрите како што се видот на резервоарите, опремата за обработка и разните техники за производство на виното.

Општо земено, во периодот пред бербата, водата се користи за чистење на визбите и опремата како подготовка за бербата. Ова чистење е од суштинско значење за да се спречи растот на микроорганизмите на опремата, што може да доведе до контаминација на сокот. Поради редовното, дневно чистење на опремата за време на бербата, постои поголема побарувачка за чиста вода. По бербата, хигиената е сеуште огромен приоритет но се намалува обемот на чистата вода која се користи заради активностите во визбата. За време на периодот после бербата, можно е да има денови без употреба на вода во винарската визба.

Во сезоните на врнежи важно е да се одделат атмосферската вода и отпадните води од винаријата за да се спречи зголемувањето на количината на вода што треба да се третира. Исто така, од витално значење е атмосферската вода да остане незагадена.

Водата за чистење може да се класифицира како каустична, кисела и вода за плакнење. Каустичните средства за чистење најчесто се користат за растворување на цврсти наслагы. За кисело чистење се користат средства како разредени раствори на лимонска и/или винска киселина за да се отстранат каустичните остатоци. По каустичното и лимонското миеење, водата се користи за плакнење на трагите од средствата за чистење.

Во Табела 1 се опишани различните периоди на производство на вино во текот на годината, а кои што придонесуваат за обемот и квалитетот на отпадните води од винаријата.

Табела 1- Периоди на активности во визбата и создавање на отпадни води

Период	Активност во визбата
Пред берба	Каустично миеење на резервоарите и опремата и некаустично миеење на опремата како подготовка за гроздоберот
Рана берба	Производството на отпадни води брзо се зголемува Доминираат активности за производство на бело вино
Пик на бербата	Создавањето на отпадните води е на својот врв, а гроздоберните операции се на максимум
Доцна берба	Производството на отпадни води е намалено кај гроздоберните операции доминираат активности за производство на црвено вино
После берба	Гроздоберните операции се завршени. Каустично миеење на резервоарите и опремата што се користеле за време на бербата
Нема берба	Филтрирање на белите вина како подготовка за флаширање. Филтрирање на остатоци од земја во отпадната вода
Нема берба	Чистење на опремата за флаширање со каустични средства. Флаширање на бели вина
Нема берба	Ставање на црвеното вино во буриња. Употребата на вода е мала
Нема берба	Чистење на опремата за флаширање со каустични средства. Флаширање на црвени вина

3. КОИ СЕ ПРИДОБИВКИТЕ ОД УПРАВУВАЊЕТО СО ОТПАДНИТЕ ВОДИ?

Во минатото, малите количини на отпадни води што се создавале од винарските визби имале мал ефект врз непосредната животната средина. Со зголеменото производство на вино насекаде низ светот, се зголемуваат и грижите за можната контаминација на подземните води, почвата и животната средина со отпадните води од винариите. Истражувањата за составот и обемот на отпадните води од винариите добиваат се повеќе внимание, а свеста за ефектите на отпадните води од винаријата помага во воспоставувањето и подобрувањето на системите за третман на отпадните води од винариите.

Управувањето со отпадните води во една винарија е неразделно поврзано со ефикасните операции

во винаријата и нејзиниот долгорочен профит. Тоа е исто толку деловна работа како и еколошките или техничките прашања на винаријата. Управувањето со големи количини на отпадни води е едно од најгорливите прашања на винската индустрија.

Управувањето со водите е особено значајно за винската индустрија. Потребно е да постојат практики кои ќе можат да се спроведат и што ќе можат да помогнат да се намали обемот на отпадните води во винарските визби. Генерално, значителен волумен може да се намали преку едноставни промени со минимални трошоци. Овие промени вклучуваат:

- ревизија на употребата на водата во контролни точки
- подобрување на планирањето за контрола на користењето на водата
- опции за повторна употреба на водата
- рециклирање на водата по третманот и
- подобрување на распоредот на опремата и процесите при обработка.

Придобивките од ефикасно управување со водата и отпадните води вклучуваат:

- Намалени оперативни трошоци
- Намалено односно скратено време и трошоци на работната сила од подобрените процедури за чистење,
- Подобра ефикасност на производството,
- Намалени трошоци за водоснабдување, надоместоци за отстранување на отпадните води или доплата
- Избегнување на еколошка штета и
- Подобрени односи и репутација со потрошувачите и локалната заедница.

4. ДОБРОТО УПРАВУВАЊЕ СО ОТПАДНИТЕ ВОДИ Е БЕЗБЕДНА ЖИВОТНАТА СРЕДИНА

Додека производството на вино нема некоја репутација како загадувачка индустрија, создадените отпадни води во винариите имаат потенцијал да претставуваат закана за животната средина.

Повеќето винарии немаат софистицирани системи за третман на отпадните води и затоа имаат проблем да се справат со нивниот голем волумен. Во повеќето случаи, нетретираната или маргинално третирана отпадна вода се испушта во полиња, водни текови и инфилтрира во почвата. Ова е голема и значителна причина, винарските визби да бидат сигурни дека е важно цврсто управување со јачината и количината на нивните отпадни води.

Кога отпадната вода од винаријата се испушта во почвата, може да доведе до зголемена соленост и киселост, што се штетни за растот на вегетацијата и својствата и составот на почвата. Исто така, може да има штетен ефект врз површинските и подземните води.

Потврдено е и значително негативно влијание на нетретираната отпадна вода од винариите користена за наводнување, врз дишењето на почвата, азотниот циклус и микробиолошката структура на почвата.

Доброто управување со отпадните води, исто така, ќе го намали ризикот од мириси, кои често се предизвикани од големите количини на органски материи во отпадните води, или системи за пречистување кои се со несоодветен капацитет или не работат правилно. Мирисите можат да влијаат и на околината, винарството и дегустацијата на вината.

Во Табела 2 се прикажуваат потенцијалните влијанија на отпадните води од винариите врз животната средина.

Табела 2 –Отпадни води и нивните ефекти

Компоненти на отпадните води од винариите	Ефекти
Органски материи	Се намалува нивото на кислород и доаѓа до гинење на рибите и другите водни организми.
Алкалност/ Киселост	Смрт на водни организми при екстремна pH вредност. Се влијае на растворливоста на тешките метали во почвата и достапноста и/или токсичноста во водата влијае на растот на земјоделските култури
Салинитет	Дава непожелен вкус на водата токсичен за водните организми, влијае на примањето на водата од земјоделските култури
Тешки метали	Токсични за растенијата и животните
Цврсти материи	Може да се намали преносот на светлина во водата, со што сезагрозува здравјето на екосистемот, се задушуваат живеалиштата и се создаваат мириси

5. КАКО ДА...

Следуваат детални информации кои ќе им помогнат на винариите во:

1. Извршувањето на сеопфатното планирање на водите и евалуација на нивното работење,
2. Подобрувањето на оперативните практики за поефикасно користење на водата,
3. Намалување на оптоварувањето на отпадните води и
4. Избор на соодветни процеси и технологии за третман на отпадните води.

5.1. Извршување на сеопфатното планирање на водите и евалуација на нивното работење

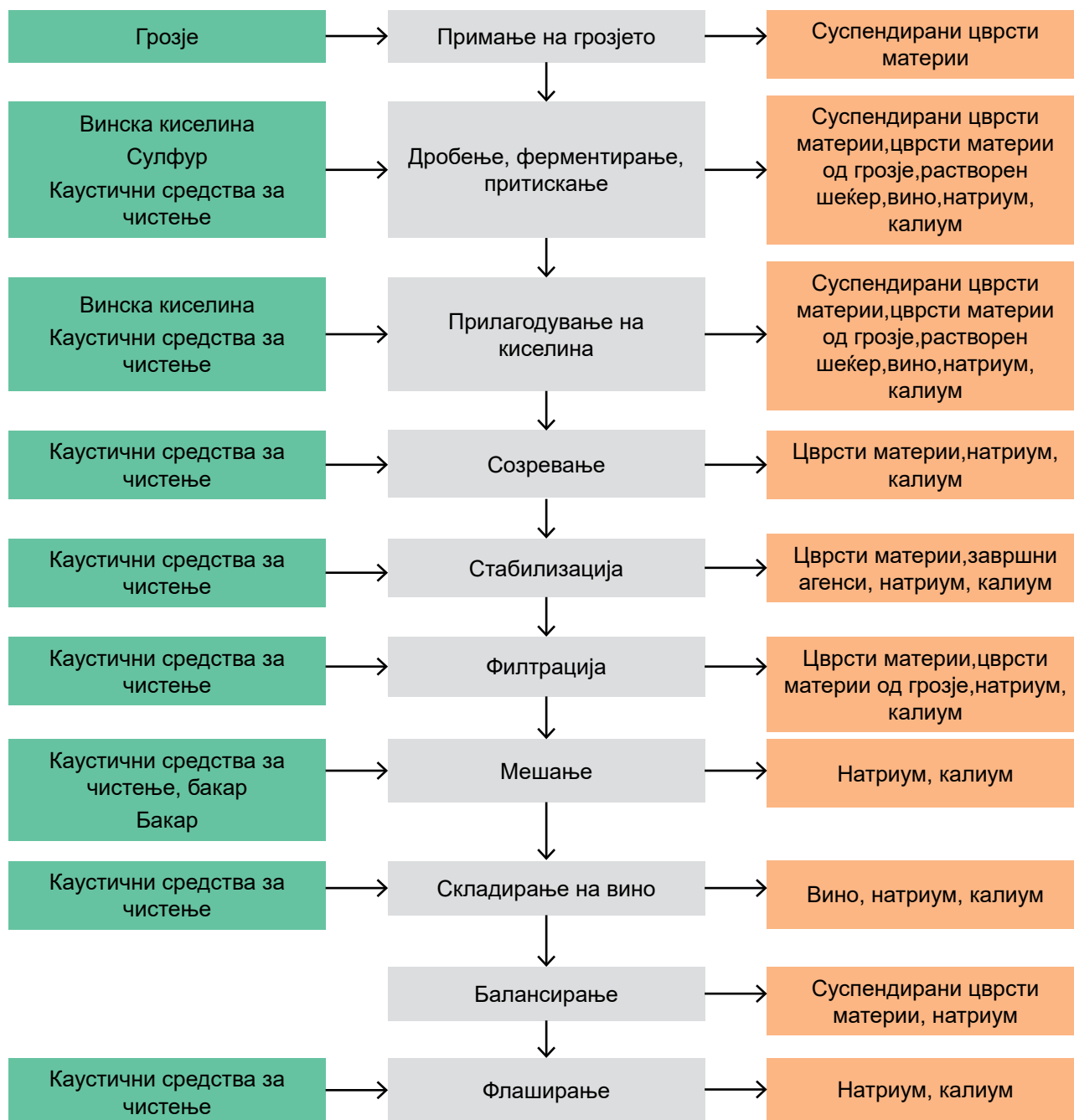
Планирањето и проценката на управувањето со водите во винаријата прикажуваат пристап кон пет чекори за употребата на водата и создавањето на отпадните води во винаријата. Кога употребата на водата и протоците на отпад се добро разбрани, успешно се разгледува што може да се направи во винаријата за да се подобри квалитетот на отпадните води и да се намалат нивните количини.

I - Прв чекор: Подготвување на дијаграм на проток, за полесна и поголема прегледност на процесите

Размислувањата за отпадните води треба да започнат со размислувањата за производство на виното. Случувањата во винаријата го диктираат отпадот што се произведува односно создава, а тој понатаму го одредува видот на потребниот третман и влијае на тоа колку добро функционира системот за третман на отпадните води, што пак ја контролира крајната употреба за која отпадните води можат да се применат.

Винарството вообичаено вклучува примање на грозје, дробење и притискање, обработка и флаширање. Секој процес има поврзани влезови и излези. Влезовите вклучуваат грозје, шира, вино, хемикалии што се користат за филтрација, јонска размена, санитација и чистење и вода. Излезите вклучуваат суспендирани цврсти материи, цврсти материи од грозје, растворен шеќер, натриум и калиум.

На Слика 1 е претставен пример за проточен дијаграм на влезните и излезните процеси во една винарија.



Слика 1. Дијаграм на проток на влезните и излезните процеси

II - Втор чекор: Следење на потрошувачката на вода и производството на отпадните води

Податоците за користењето на водата и создавањето на отпадните води може да се користат за воспоставување на соодветен систем на процедури со кои што ќе се идентификуваат можностите за нивно подобрување и планирање на нивното намалување. Што се сака да се постигне ќе определи кое ниво на мониторинг треба да се направи. Во винаријата може:

- Да се следи вкупната потрошувачка на вода преку собирање на податоци од сметките за вода или читање на водомерите неделно, месечно или почесто за време на периоди на голема употреба на вода.
- Да се следи колку вода се користи во различните процеси на производството на вино со инсталирање на мерачи на клучните точки во винаријата. Особено треба да се внимава на деловите каде што водната линија се дели помеѓу производството и угостителството во винаријата.
- Да се следи колку вода се користи за различни активности, како што се на пример миење на буриња и

чистење на опремата за дробење, со инсталирање на мерачи на точки на употреба кај славини и/или црева. Ова ниво на следење ќе овозможи подобро да се идентификуваат жариштата (трет чекор).

Утврдете ги мерните места на водоводната мрежа

Може да се направи водоводен дијаграм за винаријата што ќе илустрира како се движи водата низ објектот и ќе ги идентификува соодветните локации за инсталирање на бројачи за следење на користењето на водата. Водоводниот дијаграм треба да содржи:

- Извор(и) на вода, како што се бунари и/или приклучоци на јавна водоводна мрежа
- Големини на цевки и материјали за цевки
- Опрема за третман на водата како што се филтрација, дезинфекција или омекнување на водата
- Точки на употреба, вклучително и чешми, тоалети, мијалници и други тела
- Ознаки за системите на топла и ладна вода и системите за одвод
- Ознаки за цевките, вентилите и шахтите.

Изберете и инсталирајте мерачи

Водомерите може постојано да се инсталираат на линија или на тела за вода, како што се црева или славини. Каде што е можно, лоцирајте мерачи на лесно достапни, но заштитени локации и на цевки со помал дијаметар.

Обезбедете редовна и соодветна санитација за да не се загади водата за пиење.

Мерачите поставени на црева може да се користат за следење на употребата на вода на местото на употреба. Тие едноставно можат да се навртуваат на постоечките црева или славини. Пластичните мерачи на цревата може да се оштетат при грубо ракување со цревата. Користете црева со заштита од виткање или нешто што го ограничува движењето на цревата до мерачот за да го заштити од оштетување. Достапни се и потрајни метални мерачи за црева. Мерачите на цревата мора да се отстранат од надворешно изложените тела и да се донесат во затворени простории за време на ниски температури.

Собирање на податоци за вода

Податоците за употребата на водата треба да се следат и евидентираат најмалку еднаш месечно или како што се превземаат активностите во процесите за производство на вино во винаријата. При тоа треба да се користат објавените листи за следење на водата поставени во близина на водните тела.

За време на периоди на голема употреба на вода, како што е гроздоберот, податоците треба да се собираат дневно или неделно.

Табела 3 -Описи на мерачи и следење на употребата на водата

Број на мерач	Вид и локација на мерач	Измерена вода
Мерач 1	Во линија	Вкупно испорачано количество на вода
Мерач 2	Во линија	Вкупна потрошувачка на вода во винаријата
Мерач 3	Во линија	Вкупна вода што се користи во производството
Мерач 4	Во линија	Вкупна вода што се користи во угостителството
Мерач 5	Мерач на црево	Вода што се користи во производството на вино (внатрешни активности)
Мерач 6	Мерач на црево	Вода што се користи за уредување на дворот на винаријата

Табела 4 - Читање и запишување на мерењата

Дата	Време	Читач на мерења						Забелешки
		Мерач 1 (литри)	Мерач 2 (литри)	Мерач 3 (литри)	Мерач 4 (литри)	Мерач 5 (литри)	Мерач 6 (литри)	

СОВЕТ:

Добра практика е повремено да се снима читањето на мерачите пред или после период на неактивност (на пример преку ноќ) за да се идентификува секоја неочекувана употреба на вода, која може да укаже на протекување заради дефект или неисправна опрема.

III - Трет чекор: Следење на активностите на водата и идентификување на жариштата

Справете се со изворот, а не со симптомите. Постојат вообичаени жаришта во винаријата кои се главни придонесувачи за зголемување на волуменот на потрошената вода и големината на отпадните води. Тие претставуваат критични точки на кои што винариите и вработените треба да се фокусираат и да им дадат приоритет во напорите на поефикасното користење на водата. Дијаграмот претставен во првиот чекор и податоците собрани во вториот чекор можат да се користат како помош за идентификување на жариштата во винаријата.

Вообичаените жаришта во винарските визби можат да се подобрат со активности од кои што ќе имаат најголемо влијание:

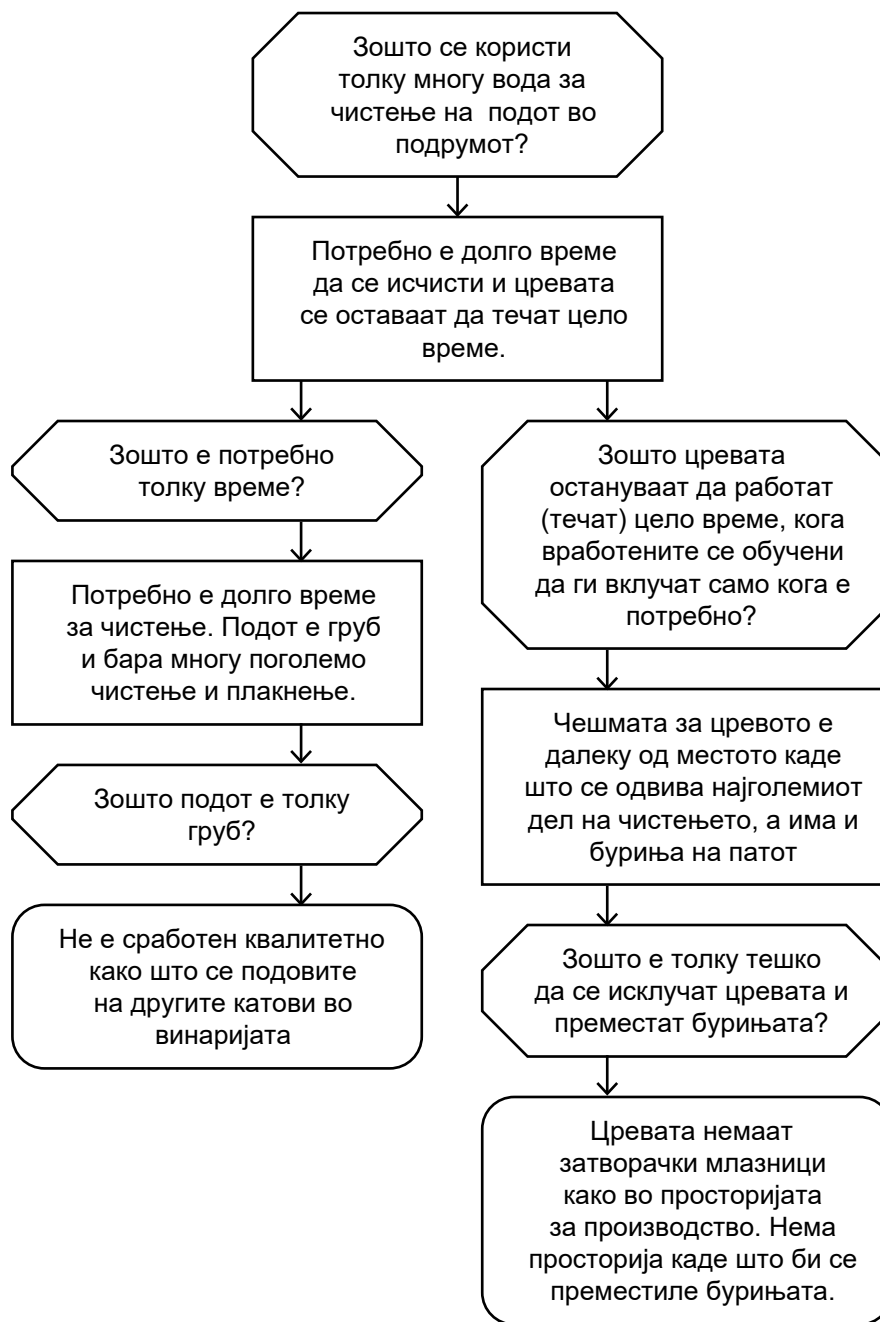
- Општи активности за користење на водата: Чистењето на линиите за пренос и миењето на подови, сидови и тавани често не трошат многу вода одеднаш, но овие активности малку се случуваат, па затоа нивните подобрувањата можат да имаат големо влијание.
- Чистење и санитација на буриња: ова е една од најголемите активности за користењето на водата во винаријата и претставува значајна можност за заштеда на вода преку подобрувања на процесот и употреба на современа опрема за поефикасна вода.
- Чистење и дезинфицирање на резервоари, преси, дробилки и друга опрема: Ова е исто така една од најголемите употреби на водата во винаријата. Затоа, подобрените практики на процесите можат да ја намалат количината на потрошената вода и јачината на отпадните води.
- Флаширање: Постојат многу можности да се намали потрошеното време и количината на вода искористена за чистење и полнење на шишињата.
- Управување со цврст отпад: Подобрувањето на управувањето со цврстиот отпад е суштинска компонента за намалувањето на јачината на отпадните води. Винарските визби можат да ја намалат јачината на нивната отпадна вода за 90% со пренасочување на органскиот материјал од системот за вода.

IV - Четврт чекор: Идентификување на основните причини за жариштата

Откако во винаријата ќе се идентификуваат жариштата, мора да се испитаат основните причини за нивното настанување (на пример зошто се случува неефикасна употреба на вода и зошто материјалите влегуваат во протокот на отпадните води). Поставете го прашањето „зошто“ за да можете да ги откриете однесувањата, постапките, неактивностите или состојбите што водат до непотребна употреба на вода или голема количина на отпадни води. Вклучете ги вработените во дискусијата и анализите затоа што тие имаат голем увид во секојдневните операции.

Винаријата е заинтересирана да дознае зошто толку повеќе вода е искористена за чистење на визбата во споредба со подовите во просторијата за производство.

Винаријата ги собра заедно своите вработени да го истражат случајот. Тие завршија со идентификување на основните причини.



Слика 2. Пример за одредување на основните причини за жариштата во винарија

V - Петти чекор: Поставување на цели

Треба да се развијат и користат начини на мерење за оперативноста и активноста на водите. Да се воведат клучни показатели за успешност за да може да се процени идната потрошувачка на водата и создавањето на отпадните води.

Односот вода/вино и максималната дневна употреба на водата се примери за оперативни мерки. Неопходност од листови за следење на водите и снимање на податоците во винаријата.

6. ПОДОБРУВАЊЕ НА ОПЕРАТИВНИТЕ ПРАКТИКИ ЗА ПОЕФИКАСНО КОРИСТЕЊЕ НА ВОДАТА

Користењето на помалку вода и држењето на цврстите материи и хемикалии надвор од канализацијата обезбедува најдобри практики за користење на водата и поефикасно подобрување на квалитетот на создадените отпадни води.

Клучните показатели за перформанси може да се пресметаат со комбинирање на податоците за употребената вода со податоците за производството на вино. Важен податок е и употребеното (потрошеното) вино во угостителскиот дел на винаријата.

Врвот на создавањето на отпадните води може да се одреди преку дневни мерења на потрошувачката на вода за време на бербата.

Доколку дневните податоци не се достапни, може да се добие проценка со делење на волуменот на вода што се користи во даден период со бројот на денови опфатени со тој период. Колку е подолг периодот покриен со читањето на еден мерач, толку ќе биде помала точноста на проценката на максималното дневно количество на отпадните води.

Табела 5 -Клучни индикатори

Година	Прва година	Втора година	Трета година
Сооднос вода-вино			
Потрошена вода по посетител(литри/посетител)			
Потрошена вода по просторија во винаријата (литри/просторија)			
Дневно создавање на отпадни води (литри)			
Вкупна потрошувачка на вода (литри)			

СОВЕТ:

Мерењето на водата за активностите во винаријата треба редовно и одговорно да се користи за да се идентификуваат можностите за подобрување и да се поддржат деловните планови за стратешки подобрувања и надградба на опремата во винаријата.

Насоки за мерење на водата за активностите се прикажани во лист за следење во Табела 6.

Табела 6 - Клучни индикатори за вршење на активности

Клучни индикатори за изведба на активност	Година 1	Година 2	Година 3	Година 4
Чистење и санитација на опремата				
Просечна искористена вода во литри				
Максимална вода што се користи во литри				
Минимална вода што се користи во литри				
Флаширање				
Минимална вода што се користи за чистење во литри				
Максимална вода што се користи по шише во литри				
Минимална вода што се користи по шише во литри				

Првичните мерења на клучните индикатори за изведба ќе воспостават оперативни основи од кои што ќе произлезат целите и ќе може да се мери напредокот со текот на времето.

Винарските визби треба да ги следат индикаторите секоја година за да видат дали и какви подобрувања се постигнуваат.

Подобрувањето на квалитетот на отпадните води при секое работење на винаријата освен од количеството на чистата вода зависи и од квалитетот на таа вода.

СОВЕТ:

Фокусирање само на намалување на употребата на вода без водење сметка за опремата на системот за третман на отпадните води резултира со повисока концентрација на отпадни води.

Две третини од целата вода што се користи во винаријата е за чистење и санитација: почнете од овде со практиките. Обезбедете им на вработените доволно соодветни алатки за работа (тајмери на црева, прскалки, метли, четки). Патролирајте и поправајте ги веднаш дефектите.

6.1. Чистење и санитација

- Користете четки, метли и/или брисачи за претходно чистење на опремата, резервоарите и подовите пред да ја користите водата. Шифрирајте ги четките со боја за да ја нагласите нивната употреба и да им олесните на вработените, и организирајте набавка на четки и материјали за чистење на количка со тркала за да се овозможи движење низ целиот објект.
- Користете млазници под висок притисок со автоматско исклучување секогаш кога е тоа можно.
- Развијте стандардни оперативни процедури за миење на буриња, чистење и дезинфекција на резервоарите и опремата и други процеси. Објавете ги процедурите каде што вработените можат да ги видат и обезбедете обука и редовно обновување.
- Чувајте, филтрирајте и повторно користете решенија за чистење.
- Користете санитарни методи и производи за кои не е потребно дополнително плаќање.
- Оценете дали озонот може да се употреби за последно плаќање. Озонот нуди повисок квалитет на санитација, заштеда на време и енергија и намалена употреба на хемикалии. Типични апликации на озон се: миење на буриња, дезинфекција на површини и опрема, чистење на резервоари и чистење на просторијата на процесот.
- Автоматизирајте процедури за дезинфекција.
- Употребете чистење со пареа за санитарии и/или низ винаријата.

СОВЕТ:

Автоматизирајте го чистењето и рециклирајте ја водата секаде каде што имате можност низ винаријата. Користејќи автоматски или полуавтоматски системи за чистење можете да ги намалите употребата на вода и употребата на хемикалиите, а да добиете поквалитетни резултати. Овие системи, исто така, можат повторно да ја користат водата во циклусите на чистење, а со тоа значително да ги намалат користењето и трошоците на водата.

За време на гроздоберот, се создава голем процент на цврсти отпадни материји. Нивното филтрирање од протокот на отпадните води е најисплатлив начин за заштита на отпадните води. Ако цврстите материји навлезат во отпадните води тие можат да се акумулираат, расипат и потоа бараат голема енергија за обработка.

6.2. Дизајн на винарија

- Винариите треба да бидат дизајнирани со ефикасност во користењето на водата и лесно отстранување на цврстите отпадни материји. Распоредот во системот на водите треба да овозможи лесна изолација на атмосферските води, како и одвојување на надворешните протоци на отпадните води со домашните (на винаријата) отпадни води.
- Во винариите треба да се користат одделни одводи за различни текови на отпадни води (на пример, процесна вода со висока јачина, процесна вода со мала јачина). Дизајнот на системот за одвод, исто така, треба да вклучува пристапни точки за земање на мостри и пренасочување на отпадните води.
- Подовите треба да бидат со мал наклон за да ја насочат водата кон одводот и треба да имаат мазна и издржлива површина.

6.3. Рециклирање и повторна употреба на вода

Во региони за лозарство, се превземаат значителни напори за истражување на принципите и практиките за обновување и повторна употреба на водата. Испуштањата на водата што потенцијално можат повторно да се искористат се од: конечното плакнење од чистењето на резервоарите и ферментаторите, при натопување и плакнење на шишињата со вода, од миењето на бурињата. Области на можна повторна употреба на водата се: плакнењето во циклусите на миењата, каустичното разредување, опремата за ладење, чистењето и миењето на опремата, миењата на подовите и олуците и наводнувањето.

7. Намалување на оптоварувањето на отпадните води

Отпадните води имаат високи нивоа на органско оптоварување, ниска pH вредност, променлива соленост и нивоа на хранливи материи, а нивните количини во винската индустрија постојано се зголемуваат.

Четири големи компоненти кои придонесуваат за загадување на отпадните води од една винарија се:

1. Остатоци од грозјето: стебла, кожи, пулпа.
2. Изгубено производство: свежо исцеден сок од грозјеи вино кои настанале со истекување за време на активностите за производство на виното.
3. Производи што се користат за третман на виното
4. Производи за чистење и дезинфекција.

Анализата на просечните карактеристики на отпадните води покажува дека отпадните води од винариите низ целиот свет и во различните винарии во иста земја имаат значителни разлики.

Уникатноста на составот на отпадните води го комплицира прашањето за изнаоѓање на општо решение за третман на отпадните води кај различни винарии. За да се пронајде правилниот третман и зголеми ефикасноста за повторна употреба на отпадните води важно е да се разбере нивниот детален состав.

Табела 7 го покажува влијанието на различните чекори во процесот на производство на вино врз отпадните води.

Табела 7 - Активности на винаријата поврзани со количината и квалитетот на отпадните води

Активност на винаријата	Влијание врз количината на отпадните води	Влијание врз квалитетот на отпадните води
Вода за миење		
Алкално миење и неутрализација	големо	Зголемување на натриум, калиум и pH
Вода за плакнење (резервоари, подови, линии за трансфер, шишиња, буриња, итн.)	најголемо	Зголемување на натриум, фосфор и хлор
Вода за производните процеси		
Филтрација со помош на филтри	средно	Различни контаминенти
Закиселување или неутрализација на виното	најмало	Сулфурна киселина или натриум хлорид
Отпад од ладилните кули	мало	Различни соли
Други извори		
Лабораториски практики	Од мало до средно	Различни соли, варијација на pH

7.1. Органски соединенија во отпадните води на една винарија

Поголемиот дел од отпадот што се создава во една винарска визба е органски отпад. Органскиот материјал во отпадните води на една винарија се генерира од грозје и вино.

По притискањето на грозјето и покрај фактот дека лушпите се чуваат надвор од системот за отпадни води, остатоците на подовите на визбите и во пресите ќе придонесат за варијација на pH вредноста. Освен ова, на дното на резервоарите или бурињата ќе се формира талог кој што исто така, ќе има ефект врз органските соединенија на отпадните води.

За разликата во составот на органскиот материјал во отпадните води придонесуваат неконтролирани хемиски реакции што се случуваат во отпадните води. Органските киселини и алкохолите, играат исто така важна улога во составот на отпадните води на винаријата.

7.2. Неоргански соединенија во отпадните води на една винарија

Составот на неорганските соединенија во отпадните води на винариите главно зависи од составот на грозјето, како и од видот на средствата што се користат за чистење на резервоарите и опремата. Додека натриумот воглавно потеткнува од средствата за чистење, релативно високите концентрации на калиум, калциум и некои тешки метали во отпадните води се резултат на нивната висока концентрација во грозјето.

Силните средства за чистење на алкална основа вклучуваат каустична сода и калиум хидроксид. Винариите кои користат средства за чистење базирани на натриум имаат проблеми со соленоста на отпадните води доколку се користат за наводнување.

Концентрациите и на органските и на неорганските соединенија варираат со различни вредности во активностите за производство на вино како со текот на времето, така и помеѓу одделни винарии.

8. ИЗБОР НА СООДВЕТНИ ПРОЦЕСИ И ТЕХНОЛОГИИ ЗА ТРЕТМАН НА ОТПАДНИТЕ ВОДИ

Винариите се соочуваат со проблеми поврзани со одведувањето на отпадните води. На тој начин се зголемуваат трошоците и оперативните ризици на нивните производства. Проблемите настануваат од несоодветна големина на системот што доведува до почеста потреба за чистење или дефект, заради јачината на отпадните води кои се преголеми за комунален третман, затнати системи за дисперзија и мириси.

Досега низ светот се развиени голем број методи за третман на отпадните води од производството на вино, вклучувајќи различни физичко-хемиски методи, биолошки третман, напредни процеси на оксидација, електрохемиски третман и комбинација од горенаведените методи. Сепак, со оглед на значителниот дневен прилив, многу високото органско загадување и високиот степен на биоразградливост, во светската практика во практична примена се само различни биолошки методи, додека останатите во голема мера се на ниво на лабораториски истражувања или пилот постројки. Со оглед на многу сложениот состав на овој ефлуент, најдобри резултати се постигнуваат со комбинирање на различни методи на третман. Со комбинација на биолошки третмани (аеробни и анаеробни) и напредни процеси на оксидација (како предтретман или завршен третман) се постигнува највисок степен на детоксикација на отпадните води, со што се добива ефлуент погоден за повторна употреба.

СОВЕТ:

- Не постои решение „една големина за сите“ во однос на отпадните води од винаријата.
- Познавањето на специфичните карактеристики и количините на отпадните води од вашата винарија е од клучно значење за избор на најсоодветната технологија за третман во која треба да се инвестира.
- Ако планирате систем за третман на лице место, винаријата мора да ангажира експерт за дизајнирање и инсталирање на системот.
- Винариите кои што се поврзани на јавна канализациона мрежа не смеат отпадните води со висока токсичност да ги испуштаат во цевките на канализацијата.

8.1. Основи за третман на отпадни води

Комбинацијата на високо органски соединенија и неоргански соединенија и променливоста на тековите на отпадот (и по волумен и по квалитет), го прават третманот на отпадните води од винаријата предизвикувачки. Главната цел на процесот на третман на отпадните води е да се намали содржината на органските материји за да се произведе постабилизиран отпад и тиња.

Третманот на отпадните води може да вклучи мешавина од физички (сита, филтри, и седиментација), биолошки (користење на микроорганизми за разградување на органските материји) и хемиски (прилагодување

на pH) процеси на третман.

Систем за третман на отпадна вода е распоред на основни компоненти за третман во различни секвенции соодветни техники и опции за опремата. Видот на системите се движат од ниско-технолошки до високо-технолошки дизајни и од дизајни со голем до мал волумен. Компонентите на системите се примарен третман, секундарен третман и терциерен третман. Многу технологии за третман се универзални, но системот мора да биде индивидуално приспособена за примена во винаријата..

Примарниот третман вклучува почисти производствени практики, како што се решетки и јами кои ги задржуваат цврстите материи надвор од системот за отпадни води.

Секундарниот третман вклучува биолошки процеси (анаеробни или аеробни). Може да вклучува и прочистување или складирање на обработениот ефлуент за понатамошно отстранување на цврстите материи.

Терциерниот третман се состои од „полирање“ на ефлуентот со отстранување на честички и суспендирани цврсти материи преку физички, механички и хемиски процеси. Терциерниот третман може да се користи и за отстранување на бактериска контаминација.

8.2. Физичко-хемиски третман

Во споредба со другите методи на преработка, физичко-хемиските методи се евтини и технички помалку захтевни процеси и со нивна примена се постигнува висок степен на отстранување на боја, заматеност и суспендирани цврсти материи. Сепак, овие методи покажуваат ниско ниво на ефикасност во отстранување на одредени органски индикатори. Тие бараат прилагодување на pH вредноста во текот на преработката и додавање на релативно големо количество реагенс што последователно резултира со големо количество на отпадна тиња. Обично се користат како предтретман пред биолошкиот третман или напредните процеси на оксидација.

8.3. Биолошки третман

Биолошкиот третман може да се земе како метод на избор за третман на отпадните води од винаријата поради фактот што голем процент на органски материи присутни во овој ефлуент биолошки лесно се разградливи (шеќери, органски киселини, алкохол). Сепак, еден од најголемите проблеми со кои се соочуваат биолошките системи за третман е значителната промена во составот и количината на отпадните води дури и на дневна основа. Вториот проблем е сезонски, бидејќи поголемиот дел од овие води се создаваат непосредно пред и за време на гроздоберот и преработката на грозјето, додека дотокот на отпадните води во преостанатиот дел од годината е минимален. Понатаму, присуството на фенолни соединенија делува токсично на биолошките системи, па затоа треба да се имплементира предтретман на ефлуентот. Отпадните води сеуште ја задржуваат својата темно кафеава боја поради многу низок степен на распаѓање на обоените органски соединенија и сеуште можат да имаат значителен токсичен потенцијал.

8.4. Аеробни процеси за третман на отпадни води

Аеробните процеси за третман на отпадните води се одвиваат во контролирана средина и се засноваат на додавање на кислород со цел микробиолошко разградување на органските материи присутни во отпадните води.

Како што растат колониите на микроорганизмите се формира тиња која може да се отстрани со механички процеси и понекогаш делумно повторно да се искористи во процесите на третман или како ѓубриво.

Иако оваа постапка е многу ефикасна, резултира со производство на големи количини на тиња која бара дополнителен третман пред нејзиното депонирање или можна употреба.

Но, сепак овој систем се покажал како поефикасен во споредба со стандардниот третман со активна тиња, а излезниот ефлуент бил погоден за наводнување на земјоделското земјиште.

8.5. Анаеробни процеси за третман на отпадни води

Анаеробните процеси најчесто се користат за третман на отпадни води со многу големо органско загадување како што се всушност и отпадните води од производството на вино.

Анаеробните процеси за третман на отпадни води се случуваат во реактори затворени од надворешната средина за да се спречи внесување на воздух и ослободување на мириси.

Главните предности на користењето на анаеробните третмани во однос на аеробните се малото производство на тиња со оглед на побавниот раст на микроорганизмите како и создавањето на енергија од метан, добиен како нуспроизвод на анаеробното распаѓање на органските материи. Најзначајните недостатоци на оваа метода се производството на испарливи масни киселини кои се носители на непријатни мириси во отпадните води од винариите и нискиот степен на отстранување на бојата.

8.6. Лагуни

Лагуните се традиционален систем за третман на отпадните води. Тие се отворени езерца или вештачки мочуришта дизајнирани за третман на органските материи во отпадните води. Процесот на прочистување во лагуната се потпира на способноста на одредени мочуришни растенија да апсорбираат голема количина на органските материи во отпадните води.

Предности за користење на лагуните за пречистување на отпадните води од винариите се ниските трошоци на изградба, ниските трошоци за одржување и лесното прилагодување на промените во составот и количината на влезниот ефлуент. Главен недостаток е потребата за разрежување или предтретман на ефлуентот поради неговиот токсичен потенцијал за растителните системи кои се користат за прочистувањето.

8.7. Оксидациски и напредни процеси на оксидација

Напредните процеси на оксидација имаат широка примена при третманот на отпадните води со големо органско загадување и висок токсичен потенцијал какви што се отпадните води добиени од производството на вино. Нивната намена е потполно да се заврши минерализацијата на органските материи до финални производи.

Хемиската оксидација се користи за зголемување на биоразградливоста на тешко разградливите органски супстанции пред биолошкиот третман.

Недостатоците на овие методи се манифестираат со високи единечни трошоци за третман и можност за создавање токсични нуспроизводи.

Оксидацијата со озон е погодна за отстранување на мирисите. Недостатоците на озонацијата се висока цена на постројките и потрошувачка на енергија за формирање на озонот. Тоа го прави системот за третман несоодветно индивидуално решение за третман на високо оптоварени ефлуенти како што се отпадните води од винариите.

Значително подобри резултати во детоксикацијата на отпадните води од винариите се постигнале со користење на сложени процеси на оксидација.

8.8. Електрохемиски третман

Помеѓу различните методи за електрохемиски третман на отпадните води од винариите најчесто се применува електрокоагулацијата. Со електрокоагулацијата се постигнува отстранување на органските материи со висока молекуларна тежина и суспендирани цврсти материи, што се манифестира преку значително отстранување на бојата и заматеноста.

Со овој метод се постигнува и висок степен на отстранување на неоргански индикатори.

8.9. Комбиниран третман

Со оглед на многу сложениот состав, присуството на токсични соединенија и сезонскиот карактер на отпадните води од производството на вино со ниедна од горенаведените методи, не може да се постигнат вредностите на излезните отпадни води кои би ги задоволиле потребните хемиски и токсиколошки критериуми за испуштање во животната средина. Затоа е неопходно да се применува комбинација на различни методи за третман.

На пример, со комбинирање на биолошки предтретман и електрохемиски напредни процеси на оксидација, степенот на отстранувањето на органските и неорганските материи во пречистените отпадни води дозволува нивно испуштање во животната средина.

9. ПРИМЕРИ НА ИНОВАТИВНИ ТЕХНОЛОГИИ ЗА ТРЕТМАН НА ОТПАДНИ ВОДИ

-Пример за лозја, во кои милиони црвени црви работат заедно со микроорганизми кои можат да исчистат и регенерираат огромни количества на вода годишно за повторна употреба во лозјата. Природните биолошки системи користат значително помалку енергија за „лекување“ на отпадните води на винаријата. Остатоците од црвите исто така можат да се соберат и да се користат за збогатување на почвата на лозовите насади.

-Пример за модуларни системи за третман на отпадните води во винариите. Голема предност на модуларните системи е малата површина што ја завземаат. Филтрите на резервоарот ги отстрануваат поголемите цврсти материи, а потоа биореакторот ја прочистува водата. Избиструвач обезбедува финална филтрација на третираниот ефлуент, овозможувајќи повторна употреба и рециклирање на водата. Системот е затворен за да нема проблеми со мирисот. Еден недостаток е дека потребите на енергија за работа можат да бидат прилично високи.

- Пример за винарска визба која користела два резервоари за отпадни води и плаќала годишно многу високи суми за набавка на хемикалии за контрола на мирисите. Проблемот со непријатниот мирис бил неиздржлив и во непосредна близина на областа за производство на вино. Во винаријата одлучиле да пилотираат нов затворен систем што зафаќа разумно мала површина и цена. Овој систем им ги елиминирал проблемите со миризбата и почнал да произведува отпадна вода што може да се испушти во јавната канализациона мрежа. Системот се состоел од резервоар кој содржи вертикални мембрани во кои растат микроорганизми. Врз овие мембрани се истураат отпадните води и додека тоа се случува микроорганизмите ги јадат органските материи.

- Пример на винарија во постапувањето со отпадните води. Се сетиле во текот на процесите на бербата и дробењето на грозјето да се обработи што е можно повеќе од отпадот пред да се исчисти целосно подлогата. Вработените користеле гребла, четки, а и рачно за да отстранат што е можно повеќе органски материјал пред употребата на водата за плакнење. Цврстите материи биле собрани и компостирани. Се користела машина за миење под притисок каде и да било можно. Ова е пример за добра практика и домаќинство во винаријата која сака да го намали оптоварувањето на системот за отпадни води.

10. ФАКТОРИ ШТО ТРЕБА ДА СЕ ЗЕМАТ ПРЕДВИД ПРИ ИЗБОРОТ НА СИСТЕМ

Системот за управување со водите во производствените процеси на винариите треба да бидат исплатливи, сигурни, лесни за управување и оптимално, разумно компактни. Ефикасноста, флексибилноста и трошоците поврзани со секоја од методите за третман на отпадните води од винариите се разликуваат во голема мера. Факторите што треба да се земат предвид при изборот на систем за третман ги вклучуваат:

1. Вкупните трошоци за третманот на отпадните води
2. Површината што ја завзема системот
3. Техничката експертиза потребна за работа и одржување на системот
4. Како системот ќе функционира за време на бербата и во преостанатиот период
5. Каков вид на одржување бара системот
6. Намената за која ќе се употреби пречистената отпадна вода.

10.1. Вкупни трошоци за третман на отпадните води

Вкупните трошоци за третман на отпадните води во винаријата, треба да бидат клучен фактор при изборот на соодветен систем за третман на отпадните води. Ако на пример цената на водата е релативно ниска, финансискиот поврат на инвестицијата во систем за третман често ги наведува сопствениците да купат најевтин систем, што потоа доведува до сознание дека тие системи можеби немаат секогаш најниски трошоци за работа и одржување.

Фактори кои придонесуваат во вкупните трошоци за третман на отпадните води:

I - Капитални трошоци за третман на отпадни води

- Инженерско проектирање
- Инженеринг на локацијата
- Опрема
- Градба
- Управување со проектот (проектен менаџмент)
- Примопредавање на постројката односно пуштање во работа
- Инсталирање на опрема

II - Режики или административни трошоци за третман на отпадни води

- Администрација
- Осигурување
- Консалтинг
- Потрошено време за состаноци во врска со проблемите со отпадните води
- Потрошено време на активности што не се поврзани со производството на вино
- Справување со поплаки за непријатна миризма
- Даноци на имот

III - Оперативни трошоци за третман на отпадни води

- Електрична енергија
- Топлина
- Свежа вода
- Испуштање на отпадните води
- Хемикалии за рН третман
- Земање примероци и усогласеност со критериумите
- Работна сила за работа и одржување
- Делови и материјали
- Манипулација на тињата
- Превоз со камиони
- Прекршување на регулативите за отпадни води
- Надоместоци за дозволи

IV - Дополнителни аспекти за третман на отпадни води

- Ризик за брендот од проблемите поврзани со отпадните води
- Ризик за производството ако ништо не се превзема
- Зголемен производствен капацитет
- Позитивен маркетинг со воведување на решенија
- Вредност на изгубеното производство на грозје на земјиштето што се користи засистем за третман на отпадните води.

10.5. Површина што ја завзема системот

Површината потребна за опремата на системот е едно од главните прашања за расположливиот простор за посакуваната технологија за третман на отпадните води. Лагуните работат добро, ја складираат водата за идна употреба и функционираат и како лагуни за сливање на дождовница, но бараат голема површина на земјиштето. Покрај трошоците за инсталирањето и управувањето со лагуните, треба да се земат предвид и цената на земјиштето и вредноста на земјиштето на кое би се произведувало грозје во иднина.

Доколку има простор за понапредни системи за третман, истите треба да се земат предвид. Тие најчесто овозможуваат поголема флексибилност за додавање на дополнителна опрема кога се проширува производството на винаријата и/или ако има потреба за дополнителен третман на вода за повторна употреба во процесите на винаријата. Се разбира, ако постројката за третман се наоѓа во близина на винаријата постои зголемен ризик од миризба која влијаена околината, производството на вино и/или искуството при дегустација на виното.

- Техничка експертиза потребна за работа и одржување на системот

Опциите со аеробни, анаеробни, оксидациски и други методи бараат многу помалку простор отколку лагуната или мочуриштето, но тие може да бараат поголема техничка експертиза, надзор, работна сила и одржување.

- Како системот ќе функционира за време на бербата и во преостанатиот период

Пример со одржување на микроорганизмите во живот: аеробната и анаеробната технологија се во основа биолошки, во зависност од различните популации на микроорганизми кои што учествуваат во разградувањето на органските материи во процесната вода за да се постигнат целните нивоа на квалитет. Проблемот со двете технологии е во тоа што малите количини вода во период кога нема гроздобер го отежнуваат одржувањето на микроорганизмите во живот. Ова бара поголема будност за да се обезбедат остварливи, активни популации. Пример се и системите за третман, од кои можат да се добијат и корисни нуспроизводи како биогаз и тиња.

- Каков вид на одржување бара системот

Одржувањето на пример на лагуните бара периодично копање и биофилтрите за мочуриштата мора редовно да се прочистуваат со отстранување на насобраните материјали. Позитивната страна е што овие опции за третман користат помалку енергија и можат да бидат исплатливи за поголеми винарии со голема површина.

- Намена за која ќе се употреби пречистената отпадна вода

Тоа е всушност и една од главните цели на секој систем за третман на отпадни води. Отпадните води од винариите треба да се третираат според стандардот за нивната крајна употреба (на пример повторна употреба за лозјата, уредување на површините или повторно во винаријата) или да се користат методи со цел на испуштање (на пример во канализација, сув бунар или поле за инфилтрација). Овој начин на избор на системот се нарекува третман „погоден за намената“.

Во Табела 8 се дадени предностите и недостатоците поврзани со традиционалните системи за третман на отпадни води

Табела 8 - Систем за третман на отпадни води со своите предности и недостатоци

Систем	Предности	Недостатоци
Лагуни	- Ниска цена - Без енергија или хемикалии - Редукција на азот во анаеробниот слој	- Потребна е голема површина - Третманот трае подолго време - Може да има проблеми со мирисот ако не работи добро - Потребно е периодично копање

Изградено мочуриште / биофилтер за мочуриште	- Лесно за управување - Малку енергија е потребно - Може да ја подобри локалната животна средина	- Потребна е средна до голема површина на земјиштето - Може да бара претходен третман за да се отстранат големите цврсти материји (за да се избегне затнување) и прилагодување на pH вредноста во отпадните води (за да се избегнат шокови на екосистемот) - Мора периодично да се обновува за да се отстрани акумулираниот материјал
Биореактори (различни видови)	- Потребна е мала површина за постројката - Може да биде многу ефикасно во намалувањето на органското оптоварување и азотот - Некои системи произведуваат биогас, кој може да се складира и да се користи за производство на енергија	- Некои системи може да бараат специфични процедури за започнување или конзистентни оптоварувања на отпадни води за одржување на ефективност - Некои системи може да користат повеќе енергија - Скапи за инсталирање - Мембраните може да се блокираат без соодветно одржување - Реактори кои бараат резервоари за складирање
Активна тиња	- Едноставни за користење - Може лесно да се управува процесот - Мала големина	- Потребно е добро израмнување - Енергетски интензивни - Потребно е додавање на хранливи материји - Подложни на дефекти - Периодично ракување со тињата и цврстите материји

11. ИНИЦИРАЊЕ НА ПРОМЕНИ И ГРАДЕЊЕ НА ВНАТРЕШНА ПОДДРШКА

Иницирањето на промените и градењето на внатрешна поддршка даваат насоки како да се оствари добро управување со водите. Тоа треба да биде составен дел на секоја винарија и нејзините внатрешни операции, а да ги вклучува вработените на сите нивоа на организацијата.

Клучни точки:

- Обука и едукација на целиот персонал, следење на активностите и славење за напредокот.
- Тешко е да се иницира промена во однесувањето со водите. За тоа треба да бидат одговорни сите во винаријата – од раководството до вработените во сите процеси на производството на вино
- Минимизирањето и на чистите и на отпадните води треба да се вткае во културата на компанијата преку доследно и методично образование и обуки, стимулации, мерење на перформансите и известување.

11.1. Барање посветеност на раководството

Успешна имплементација и долгорочна ефективност во ефикасноста на користењето на водите како и програмите за управувањето со нив зависат од посветеноста на сопственикот и/или менаџерскиот тим на винаријата. Управувањето со водата треба да се поврзе со оперативните придобивки, вклучувајќи поефективно чистење и санитарни услови, заштеда на време и подобрена конзистентност. Податоците за перформансите на водата треба да се интегрираат во деловно известување за да се покаже врската помеѓу управувањето со водите и оперативната извонредност.

Погрижете се да ги поврзете водата и марката на виното. Подобреното управување со водите е витална компонента на одржливото производство на вино и може да биде дел од приказната што значително би го подобрила брендот. Спротивно на тоа, оперативните или регулаторните прашања кои произлегуваат од лошите практики за управување со водите можат да стават бренд на ризик.

11.2. Ангажирање на луѓе на сите нивоа во винаријата

Се препорачува сите вработени во винаријата да бидат вклучени кога се развива стратегија за почисто производство, бидејќи тоа ќе ја зголеми нивната свест.

Ова ангажирање ги вклучува:

- раководниот тим кој е одговорен за поставување на приоритети и донесување одлуки за инвестирање,
- менаџерите и винарите кои се одговорни за идентификување на можностите и дефинирање на практиките и процедурите и
- вработените кои го превземаат секојдневното работење на сите објекти.

11.3. Фокусирање на обуки и образование

Промената на начинот на размислување и однесувањето кон водата бара постојано образование, обуки и засилување на приоритети.

Погрижете се соодветните техники за чистење и однесувањето кон водата да бидат во содржината на сите обуки на вработените, од визба до просторијата за дегустација. Вработените треба да бидат охрабрани и мотивирани и да бидат ангажирани во подобрувањата. Сесиите за обуки најдобро е да се одржуваат пред почетокот на различните активности (на пример пред берба или флаширање). За новите практики и процедури, инструкциите да бидат транспарентни, да се објавуваат и да делуваат како потсетник.

Потрудете се да најдете начини да ги наградите иновациите и конзистентноста. Ова признание може да се однесува на групни достигнувања, како што се исполнување на целите за ефикасност на водата или индивидуални достигнувања како на пример идентификување на нови можности за намалување на употребата на вода. Препознавајте ги и славете ги успешните влијанија на водата врз виното.

ЗАКЛУЧОК

Темите за рационално користење на водата и нејзината повторна употреба од отпадните води веќе се и ќе продолжат да бидат од значителен интерес за винариите.

Пред да почнат да се разгледуваат различните опции за третман на отпадните води, важно е да се знае дека минимизирањето на отпадните води треба да биде цел на сите винарии.

Заштедата на вода не само што ги намалува трошоците на користената свежа и чиста вода, туку ги намалува и трошоците што го придружуваат третманот на отпадните води.

ЦВРСТ КОМУНАЛЕН ОТПАД И ОРГАНСКИ ОТПАД ВО ВИНАРИЈА

ВОВЕД

Порастот на продукцијата на отпад е еден од најголемите проблеми во нашата претежно аграрна земја која произведува огромни количества на земјоделски производи, па сразмерно на тоа создава и големи количества на органски отпад.

Аграрното производство на крајот завршува како смет заедно со останатиот отпад. Доаѓа до преполнување и преоптоварување на депониите, до создавање на нови непрописни места за одложување на отпадот, најчесто на излезите од населените места, покрај патиштата или во речните корита и каналите. На тој начин се загадува околината и се создава мошне грда слика. Наместо тоа, можеме да имаме поинаква, подобра состојба. Отпадот од неорганско потекло со рециклирање може повторно да се употреби во процесот на производството во винаријата, а исто така, и отпадот од органско потекло може повторно да се искористи, односно да се врати во производството на грозје ако се претвори во органско губриво со процесот на компостирање.

1. ШТО Е ТОА ОТПАД?

Отпадот претставува предмет, производ или материја која повеќе не е потребна т.е. не може да се употребува во првобитната форма и ја изгубила својата првобитна употребна вредност. Може уште да се каже дека *отпадот е суровина на погрешно место!*

Отпадоците се дополнителни финансиски средства на винариите кои создаваат проблеми и трошоци околу собирањето, транспортот и депонирањето. Затоа треба сериозно да се размислува како да се создаде помалку отпад што секако ќе биде во корист на винаријата или како создадениот отпад да се искористи како суровина. Постојат повеќе различни видови на отпад: индустриски, комунален, комерцијален, опасен отпад, биоразградлив отпад, инертен отпад, течни отпадни материи и др.

За таа цел управувањето со отпадот има огромно значење за една винарија. Тоа е збир на активности, мерки и одлуки наменети за избегнување и намалување на количеството на создадениот отпад и неговото негативно влијание врз животната средина, животот и здравјето на луѓето, вклучувајќи го и постапувањето со отпадот.

2. ЦВРСТ КОМУНАЛЕН ОТПАД

Неорганскиот отпад кај нас и главно во светски рамки досега се третира обично со негово селективно собирање и рециклирање, односно со негова повторна употреба во процесот на производството. Цврстиот комунален отпад се создава насекаде и истиот се фрла како некорисен и непотребен.

Состав на цврстиот комунален отпад во винариите:

- Стакло
- Метал (амбалажа, машини, технички апарати)
- Пластика (амбалажа на средства за чистење, амбалажа на технички производи)
- Отпад од органско потекло (отпадоци од свежи и преработени производи, отпад од лозовите насади, одредени видови на хартија, картонски кутии)
- Ислужени технички апарати и возила
- Градежен отпад
- Масти и масла

3. УПРАВУВАЊЕ СО ЦВРСТИ ОТПАДОЦИ

Сведоци сме дека отпадот може да се сретне и во речните корита, доловите и на многу други места во природата. Целиот тој отпад во најголем дел е цврст отпад. Неопходно е да се создаде систем за постапување со цврстите отпадоци наречен - Управување со цврст отпад. Во рамките на управувањето со цврстите отпадоци во винариите, неопходно е да се превземат активности поврзани со контролата и регулирањето на создавањето, собирањето, транспортот, преработката и депонирањето на цврстите отпадоци. Сите овие активности неопходно е да бидат интегрирани и да се во согласност со закономерностите во економијата, инженерството и здравството. Во развојот на новиот интегриран систем за згрижување на отпадот, треба се користи начелото дека само минерализиран и стабилизирани отпад може да се одлага на депонии. Отпадот треба да се отстрани, а притоа да не се загади околината.

Систем на управување со цврстиот отпад:

- **Редуцирање** - опфаќа активности кои ќе доведат до намалено создавање на отпад во винаријата (изнаоѓање на технологии кои ќе доведат до максимална заштеда на сировини при производството)
- **Реупотреба** - упатува на тоа предметите да се користат повеќекратно за првичната или за други намени во винаријата (повторна употреба на производите и амбалажата, поправка на оштетеното)
- **Рециклирање** - значи преработка на отпадните материјали за добивање на нови производи (да се применува колку што е можно повеќе, а исто така и да се купуваат производи кои се добиени од рециклирани состојки)
- **Депонирање и горење** - последна активност која се спроведува, а се однесува на оние отпадни материјали кои не можат да се искористат за други цели.



Слика 1 - Хиерархија на принципите за почисто производство

3.1. Спречување на создавањето на отпад - редуцирање

Со оваа активност на која што и е даден приоритет се делува на самото место на создавање на отпадот. Ова е првично и превентивно решение за спречување на загадувањето во и околу винариите. Со намалување на отпадот на самиот извор на неговото создавање односно винаријата се намалуваат и трошоците за негов транспорт, преработка и депонирање. Тоа доведува до заштита на животната средина и природните ресурси.

Најдобар начин оваа активност да се реализира е редуцирање на потрошувачката на сировини при производството на вино што всушност би значело помалку трошење за да има помалку фрлање.

Најдобро е да се делува кај самите производители кои особено би воделе сметка за следниве барања:

- За добивање на одреден производ и за неговата амбалажа да се користи што помалку сировина,
- Производот или амбалажата да имаат можност да бидат повторно употребени откако ќе заврши нивната примарна употреба и
- Производот да има “долга употребна вредност”, односно да се бираат производи кои ќе можат подолго време да се користат.

3.2. Реупотреба на производите

Тука се опфатени активности преку кои предметите и отпадните материјали повторно се вклучуваат во оптек откако завршила нивната примарна употребна вредност. Тоа може да се постигне преку нивно поправање, пренамена, продавање, подарување итн. Пожелно е ако има можност производите да се користат повеќе од еднаш за истата или за друга намена во винаријата.

3.3. Рециклирање

Терминот рециклирање или “кружење” најлесно може да се објасни со пример во природата односно создавање на хумус во шумите кој се добива од паднатите листови на дрвјата кои ја изгубиле својата “првична употребна вредност”. Во современото општество рециклирањето е процес со кој материјалите се собираат, селектираат, преработуваат и се користат како сировини за изработка на нови производи. Преку рециклирањето огромни количества на отпадни материји наместо да завршат на депонии се користат за сировини. Преку овој процес се добиваат огромни заштеди во сировините и енергијата, а со тоа се врши и заштита на животната средина.

За успешно изведување на овој процес истиот треба да се одвива во четири етапи:

1. Собирање на рециклирачките материјали од отпадот во винаријата, 2. Селекција на материјалите според видот, 3. Преработка на селектираните отпадоци и добивање на нови производи во производството на вино, 4. Користење на новите производи во винаријата кои што се добиени од рециклираните материјали.

Знакот за рециклирање има три стрелки кои ги означуваат трите фази на рециклирањето: собирање, преработка и повторна употреба.

Покрај еколошки рециклирањето има и значајни економски ефекти. Постојат повеќе причини за рециклирање на отпадот: 1. Сознанијата дека природни ресурси има се помалку, а нивната потрошувачка е се поголема, доведуваат до поинтензивни размислувања за порационално користење на се со што се располага во винаријата и на лозовите насади. 2. Строгите прописи за заштитата на животната средина го отежнуваат депонирањето на отпадоците па како неопходна се јавува потребата преку рециклирање да се намали количината на отпад која се одлага во депонија и 3. Се поголемите тешкотии при обезбедување на нови локации за депонии го актуелизираат рециклирањето како можно решение.

3.4. Депонирање и горење

Депонирањето и горењето е последната активност во системот на управување со цврсти отпадоци. Собраниот отпад кој не може да се искористи за рециклирање или да се реупотреби или пак да се изгори се депонира на соодветни и за таа намена точно утврдени места. Депонирањето на цврстите отпадоци вклучувајќи го и нивното безбедно горење е “судбина” на оние отпадни материјали кои не можат да се искористат за други цели. Депонирањето на отпадоци треба да се врши во санитарни депонии, кои се проектираат така што не треба да дојде до загадување на подземните води, а секојдневно отпадот што се депонира да се покрива со слој од земја. Горењето се врши во посебно дизајнирани постројки и обезбедува топлина која може да биде искористена за парно греење или за производство на електрична енергија. Современите постројки за горење на отпадоци имаат специјални филтри со цел да се спречи загадувањето на воздухот.

Инсталацијата за горење е неподвижна или подвижна техничка единица и опрема за термички третман на отпадот. Инсталацијата ги вклучува локацијата, сите линии за термички третман, објектите и постројките за прием, складирање и за предтретман на отпадот, системите за дотур на отпад, гориво и воздух, постројките за третирање на отпадните гасови, за третирање и за складирање на отпадните води и остатоците од горењето, уредите и системите за контрола, бележење и мониторинг на условите за горење. Во винариите се создава цврст отпад од неорганско потекло. Голем дел од неорганскиот отпад на винаријата може да се искористи повторно. Од тие причини често се промовира и се применува рециклирањето за повторното користење на пакувањата, како што се стаклото, кутиите и хартијата, садовите од агрохемиските производи, пластиката, картонот и отпадните масла.

4. ОРГАНСКИ ОТПАД

Органскиот отпад се однесува на сите супстанции кои природно се распаѓаат во дел од животниот циклус, односно отпад од растително и животинско потекло кои се лесно биоразградливи:

- Остатоци од храна, остатоци од кора (лушпа), остатоци од грозје, комиње.
- Кујнска хартија (салфетки или хартиени крпи), филтри за кафе и чај.
- Остатоци од градина, како што се лисја и трева.
- Исечени фрагменти од грозјето, како што се гранчиња, стебленца и листови.

Органскиот отпад најчесто завршува покрај речните корита, до патиштата, меѓу нивите или, пак, на некои други диви депонии. На тој начин, не само што неповратно се губи огромно количество органска материја, туку доаѓа и до опасна деградација на земјиштето на кое се депонира тој отпад. Земјиштето под лозовите насади и виновата лоза станува необновлив ресурс, а тој треба да овозможи производство на грозје, кое мора да биде здраво и квалитетно.

Токму затоа е потребно да се обезбеди кружно движење на органската материја, односно да се овозможи повторно враќање на органскиот отпад во земјата во вид на органско ѓубриво. За успешноста на овој процес неопходен е човечки ангажман.

Во текот на процесот на распаѓање на органските материи настанува таканаречен гас од депонии кој ја оптеретува атмосферата, а се состои од метан и јаглероден диоксид. Метанот го зголемува ризикот, бидејќи е експлозивен и запалив. Заради сулфурните споеви и амонијакот, во околината се јавуваат непријатни мириси. Со излегувањето на метанот од масата на депонијата и навлегувањето во почвата, се затвораат порите од почвата низ кои влегува кислород од воздухот и при тоа доаѓа до тешки оштетувања на земјоделските култури.

Ако не се третира соодветно и навремено органскиот отпад прави огромни проблеми. Подложен е на брзо гниење, односно скапување, при што се шири непријатна миризба, смрдеа и притоа ослободува штетни материи кои ја загадуваат околината (воздухот и почвата).

Но, доколку овој отпад селективно се собере во свежа состојба, се иситни и се измеша со суви лисја и градинарска земја, тогаш не се случуваат тие штетни последици, туку се добива нешто корисно во вид на високовредна компостна земја.

Со методот на компостирање, органскиот отпад веќе не им припаѓа на депониите и сите други несоодветни места, а изведен е на безбеден начин за животната средина и корисен за производството.

Производството на вино, како и секое друго производство, создава отпад. Голем дел од органскиот отпад од винаријата може да се користи повторно за самото производство на грозје. Поткастрените лозови гранчиња, стебленцата од гроздовите и комињето (лушпите и семките) можат да се компостираат и да се користат кај лозјата за подобрување на составот на почвата и да се зголемат органските материи и микробиолошкиот состав. Семките од грозјето исто така може да се обработат за да се произведат екстракти кои се користат во здравството, козметиката, во производството на алкохолните пијалаци итн.



Слика 2 – Органски отпад

5. КОМПОСТИРАЊЕ

5.1. Што е компостирање а што компост?

Компостирањето е најстар и најприроден начин на рециклирање на органската материја. Тоа е процес на разградување каде хумификацијата на органските материји оди до крај, при што се добива темна материја која што изгледа и мириса како хумус. Овој корисен производ добиен од компостирањето, а сличен на хумусот, може да се користи за збогатување на почвата со хранливи материји. Компостот за растенијата претставува природно ѓубриво.

Компостирањето е процес на биодеградација – контролирано природно биолошко разградување на органските материји содржани во органскиот отпад (грозје), измешан со кафеава маса (суви лисја и гранки) и градинарска земја во присуство на кислород, микроорганизми и доволна влажност.

Компостирањето како процес управуван од човекот, всушност, е забрзување на процесот на природното рециклирање. Она што на крајот ќе се добие е компост.

Тоа е биотермички метод на разградување на органските материји до состојки кои се безопасни за човекот и околината.

Терминот компост доаѓа од латинскиот збор **compositus** што значи сложен или составен, а се однесува на смеса од различни органски отпадни материји кои под дејство на кислород и микроорганизми се разградуваат до ѓубриво. Компостот е, пред сè висококвалитетно органско ѓубриво. Тоа е растресит материјал со темнокафеава, темносива или црна боја и со изглед и мирис на плодна земја.

Зошто да компостираме?

Производството на органски компост поаѓа од она што секојдневно и постојано се случува во природата, она што се нарекува кружен тек на органската материја и кој претставува основен услов за опстанок на природата.

Органските материји, во природни услови се разложуваат и создаваат хумус кој служи за хранење на растенијата. Во природата овој процес се случува непрекинато, без вклучување на човечкиот фактор, бидејќи нема потреба. Органските материји се во чиста природна состојба и не доаѓа до нивно мешање со неоргански отпад, така што нема потреба од селективно собирање, а сите тие природни услови нудат и сè друго што е потребно за создавање на квалитетен хумус, пред сè земја, влага и доволно кислород.

Што е неопходно за успешно компостирање?

Органски отпад, составен од зелен и кафеав дел. Зелениот дел е составен од свежи зелени делови од растенијата, богати со азот, а кафеавиот дел е составен од суви делови на растенијата, богати со јаглерод.

Микроорганизми присутни во органскиот отпад кои учествуваат и го помагаат процесот на компостирање.

Воздух, бидејќи содржи кислород кој е непоходен за да можат микроорганизмите да ги разградат и користат органските материји.

Вода, која е од суштинско значење бидејќи хранливите материји ги прави достапни за микроорганизмите

Градинарска земја, која го забрзува компостирањето, бидејќи во себе веќе содржи одредено мало количество на микроорганизми кои помагаат при распаѓањето

Топлина, која се ослободува во текот на биохемиските реакции кога доаѓа до разградување на органските материји. Неопходна е за микроорганизмите да се одржат во живот.

Што се компостира?

За побрзо дејствување на микроорганизмите во компостниот куп и за побрзо добивање на хумусните состојки основен услов е разновидност на смесата за компостирање што се постигнува со мешање на отпадните материји од двете групи – кафеавата и зелената компонента.

Кафеава компонента:

- суви лисја
- суви растенија - ситни суви гранки и дрвенести делови

Зелена компонента:

- остатоци, односно отпадоци од грозје - свежи (зелени) лисја,

-зелени растенија присутни на лозовите насади.

За поедноставно приготвување на компостната смеса користете го правилото: кафеава маса : зелена маса = 1,5 дел : 1 дел

5.2. Што не се компостира?

Постои група производи, односно отпадоци, чие присуство предизвикува уништување на компостот, па токму затоа е забрането нивното мешање во компостната смеса. Тоа е она што не се компостира, а во таа група спаѓаат:

- пластика - метали - стакло - крупни гранки
- болни растенија - обоена хартија
- големи неиситнети гранки - растенија третирани со пестициди.

5.3. Место за компостирање

Компостната смеса се поставува на место кое е заштитено од ветер, најчесто во близина на некои дрва или грмушки, кои овозможуваат доволно осонченост, но и делумно засенување во текот на денот. На тој начин се одржува топлината, потребна за работа на микроорганизмите, а истовремено се спречува и губење на влагата, неопходна за разложување на органскиот отпад.

Важно е компостната смеса да се формира на земја, за да можат различните видови микроорганизми и црви од земјата да навлезат во смесата и да го забрзаат и завршат процесот на разложување.

5.4. Како се формира компостна смеса?

Компостерот (кошница за компостирање) се поставува на земја или на некој предмет 10 см над земјата. Пожелно е местото да биде заштитено од екстремните влијанија на дождот, сонцето и ветерот. Дното се прекрива со тенок слој од гранчиња врз кои се додаваат суви лисја во височина од најмалку 10 см во зависност од количината на органскиот отпад што ќе се компостира. Врз лисјата се додаваат отпадоци (остатоци) од грозје, свежо искосена трева, зелени лисја, кесички од чај, талог од кафе и се тоа во висина од 10 см (многу е важно овој органски отпад да биде во свежа состојба). Потоа врз нив се става слој од земја од 5-10 см. Се попрскува со вода со цел да се навлажнат состојките и се меша за да се добие присуство и на кафеавата и на зелената компонента низ целиот материјал. Целата оваа постапка се повторува се додека не се наполни компостерот. На крајот материјалот се покрива со тенок слој од паднати лисја или земја. По 7-10 дена компостот треба да се измеша со градинарски алат (најдобро со лопата или мотика). При секое промешување треба да се внимава целата смеса да се превртува. Доколку времето е суво, потребно е одвреме - навреме смесата да се навлажнува но притоа треба да се внимава материјалот во компостерот да не се набива бидејќи компостирање без воздух и кислород доведува до гниење на материјалот и смрдеа. При многу суво време материјалот во компостерот треба од време на време да се попрска со вода, а при многу врнежливо да се покрие.

Свежиот компост содржи големи количества на хранливи материи и затоа е добар за ѓубрење. Но, потребно е внимателно да се користи затоа што е нестабилен.

Зрелиот компост е растресит, има темнокафеава или сива до црна боја и пријатен мирис на плодна земја.

За да можете да компостирате подолго време и да произведувате повеќе компост, на есен во вреќи соберете поголемо количество суви лисја.



Слика 3 - Формирана компостна смеса

5.5. Неопходни услови за добивање на компост

Ефикасноста на компостирањето зависи од тоа во колкава мера ќе се обезбедат сите неопходни услови за непречена биодеградација на органските материи:

- соодветни услови за развој на микроорганизмите,
- соодветен однос на хранливите материи,
- кислород,
- влага,
- температура,
- големина на парчињата,

- киселост на средината (pH). Големината на парчињата на материјалот кој се компостира влијае врз брзината со која се одвива процесот на компостирање. Генерално, поситните парчиња се компостираат со поголема брзина како резултат на поголемата достапност на парчињата за микроорганизмите, водата и кислородот. Помалите парчиња создаваат и похомогена смеса па се намалува губењето на топлината. Но, парчињата не смеат да бидат ни премали.

Многу е важно отсуството на токсичните материи. Нивното присуство е, најчесто, последица на нечисти отпадоци (метални парчиња, пластика, пестициди, дрво третирано со хемикалии и сл.).

Кога компостот ќе се олади во него може да се сретнат црви и стоногалки кои го потпомагаат распаѓањето.

5.6. Видови на компостирање

Ладно компостирање

Ладното компостирање е најлесен начин за намалување на отпадот. Ладниот компостен куп, во основа е куп за чување на отпадот во двор. Ладниот компостен куп се разложува многу бавно и нема потреба од мешање. Новиот материјал за компостирање се додава на врвот од купот и нема потреба да се вмешува внатре и да се превртува или да се меша повремено. Затоа ладното компостирање трае подолго, 1-2 години, додека да се создаде готов компост. Во ладниот куп, тревните исечоци треба да бидат промешани со другите материјали во масата со цел да се спречи појавата на непријатна миризма. Ладното компостирање

е идеално за винариите кои сакаат со минимален напор да се справат со нивниот отпаден органски материјал, а имаат доволно простор во дворот на објектот за да му дозволат на материјалот подолго да се компостира.

Топло компостирање

Топлото компостирање бара често мешање или превртување, со што се овозможува воздухот да циркулира низ купот. Топлиот куп може да произведе хумус, т.е. готов компост за 6 до 8 недели. Топлиот компостен куп рапидно го намалува дворскиот отпад. Топлото компостирање е идеално за винариите кои треба да се справат со органскиот отпад, а притоа располагаат со ограничен простор за компостната смеса и сакаат готов компост за кратко време, а имаат можност активно и редовно да го превртуваат компостниот материјал.

Компостирање со помош на црви

Компостирањето со црви се разликува од традиционалниот начин на компостирање. Во овој процес се користат црвени црви, наречени калифорнски црви, кои го консумираат органскиот отпад. Компостирањето со црви е релативно лесно за изведба и контролирање. Во однос на „нормалното“ компостирање, потребно е само да се направат лежишта за материјалот и црвите. Лежиштата зафаќаат релативно мал простор, не создаваат непријатен мирис, можат да се поместуваат и можат да се сместат онаму каде што најмногу одговара. Овој компост е побогат со хранливи материи од обичниот компост. Црвите како главни разградувачи на органската материја имаат голем потенцијал за размножување и се во состојба да разградат голема количина на органски отпад. По три месеци од ставањето на материјалот се добива готов компост. Ваквиот начин на компостирање може да биде добар избор за компостирање при недостиг на простор. Овој принцип е особено корисен при преработка и на отпад од кујни, бидејќи црвите брзо ги консумираат материите и нема проблеми со појава на непријатен мирис. Затоа е погоден за винарии кои во својот комплекс имаат и угостителски објект.



Слика 4 - Компост и црви

Што е компостна јама?

Компостната јама е скоро совршено решение за третман на органскиот отпад. Компостната јама е дупка во земјата со различна големина, а големината се определува во зависност од големината на дворот и желбата на винаријата. Доколку се планира да се собира и органскиот отпад од дворот на винаријата (косена трева, паднати листови, остатоци од едногодишните растенија, оштетени и скапани плодови) тогаш компостната јама треба да биде поголема.

Пожелно е на секоја височина од 20 см на органскиот отпад да се додаде слој од земја 5-10 см и завршниот горен слој да биде земја.

Секоја пролет компостната јама треба да се испразни и да се започне нов циклус на компостирање.

5.7. Видови на компостери

Заради полесна контрола на процесот на компостирањето, најдобро е компостната смеса да се огради, односно да се смести во компостери кои најчесто се изработуваат од штици и жица. Компостерите се места во кои се поставува компостната смеса. Тие можат да се изработат од различни материјали, кои мора да се природни, односно истите не смеат да се заштитат со хемикалии, како бои и лакови, бидејќи ќе се уништи компостот. Најчесто компостерите се прават од дрво, од жица или од комбинација на дрво и жица, но можат да се изсидаат и од тули. Неопходно е да имаат отвори, кои нема да дозволуваат влегување на животни, ама ќе овозможуваат пристап на кислород до компостната смеса. Досегашното искуство покажало дека најдобро би било компостерите да бидат покриени и од горната страна со капацис кои, исто така, треба да се со отвори. Овие капацис треба да бидат покриени со јутени вреќи заради заштита, пред сè од силните дождови кои можат да ја уништат смесата. За правилно компостирање, максимално дозволено количество на компостната смеса е 1 метар кубен. За полесно мешање на компостната смеса добро би било едната страна на компостерот да биде мобилна, односно да може да се отвара. Каков вид на компостер ќе изработите зависи од просторот за кој е наменет и од количините на органскиот отпад што сакате да го компостирате. Компостери можете да купите, но тоа не ви е потребно, бидејќи лесно можете да ги направите и сами. Изработката е мошне едноставна и нема да ви одземе многу време и труд.



Слика 5 - Видови на компостери

5.8. Најважни правила за успешно компостирање

- За да можат да се развијат потребните микрорганизми смесата мора постојано да се одржува влажна
- Во компостерите мора да има доволно кислород. Доколку нема, ќе се развијат микрорганизми кои ќе предизвикаат гниење на отпадот и ќе се појави непријатна миризба, а добиениот компост ќе биде неупотреблив. Токму поради тоа, компостерите мора да имаат доволно големи отвори за да постои аерација, но и доволно мали да не дозволат влез на ситни животни.
- Формирањето на компостната смеса секогаш почнува со слој од лисна маса (т.н. дренажен слој), врз која се додава органскиот отпад.
- Компостната смеса се поставува на земја за да биде во контакт со живите организми од почвата кои ќе можат да преминат во компостот.
- Компостната смеса мора редовно, еднаш неделно, да се размешува, односно, растресува за да се обезбедат потребните услови за работа на микрорганизмите. А, токму за да се забрза нивната работа, се додава земја.
- Пожелно е компостната смеса да се покрие за да се заштити од силен дожд, односно од прекумерна влажност.

5.9. Употреба на компостот

Ако имате доволно количини на компост, не ви е потребно друго ѓубриво. Вредноста на компостот, пред сè, се согледува во зголемувањето на содржината на органските материи во почвата. Хранливите материи од компостот постепено преминуваат во земјата, со што е обезбедено постојано снабдување на виновата лоза. Органскиот компост може да се користи за органско производство и за оздравување на загадената животна средина. Компостот има способност и за спречување на растењето на трескот.

5.10. Каква е користа од одложувањето на органскиот отпад во компостна јама?

-Во винаријата ќе се создава помалку отпад -Ненаметливо се подига еколошката свест за заштита на животната средина и се зголемува едуцирањето во процесот на одржливо управување со органски отпад -Со отстранувањето на органскиот отпад потоа без големи напори остатокот од отпадот може да се селектира врз основа на материјалот (метал, стакло, пластика, хартија).

- Отпадот кај кој веќе почнал процесот на гниење не е погоден за компостирање.

5.11. Кој е бенефитот од компостирањето?

Се добива многу, многу во сегашноста, а уште повеќе во иднина.

1. Ќе се намали обемот на отпадот кој завршува на депониите,
2. Наместо ѓубре, органскиот отпад, со негово селективно собирање и компостирање, ќе се претвори во ѓубриво. Со редукцијата на отпадот ќе се добие поздрава и поубава животна средина. Со компостирањето органските материи ќе и се вратат на природата.
3. Лозарите можат да остварат дополнителен приход кој може да се добие од произведениот компост, или да заштедат од буџетот во ставката предвидена за купување на вештачко ѓубриво.



Слика 6 – Бенефит од компостирање

5.12. Кој може да компостира?

Компостирањето е лесно и секој може да компостира со повеќе, помалку или без употреба на опрема, со малку напор и потрошено време. Основен услов и неопходно е претходно отпадоците да се издвојуваат односно да се врши селекција на органските отпадоци од преостанатиот дел на сметот и одвоено да се

собираат.

Компостирањето може да трае дваесет дена или две години. Може да се изведува во сопствен двор но и во заеднички компостирници со други објекти, установи или обработливи земјоделски површини.

Има и примери на централизирано компостирање од страна на општини и региони.

Воспоставувањето на централизирано компостирање на места каде сто се создадени диви депонии е идеална можност за нивна преобразба од грди и опасни места за здравјето и животната средина во корисни и уредени локации.

5.13. Компостирање без вложен труд

Доколку не ви се копа компостна јама ископајте дупка длабока само 10 cm а со површина каква сакате . На дното поставете суви гранчиња, а врз нив свежи и суви лисја , косена трева ,органски отпадоци кои во моментот ги имате. Измешајте ја смесата и покријте ја со тенок слој од земја .Доколку сакате повторете ја оваа постапка уште еднаш а добиениот куп покријте го со најлонска фолија на која ќе направите отвори. Во текот на наредните недели можете да додавате и други органски отпадоци и да промешувате .Ако овој процес го започнете во есен наредната пролет ќе бидете пријатно изненадени од квалитетот на компостот.

5.14. Компостирање без воопшто вложен труд

Не морате воопшто да копате! Соберете ги сите остатоци од грозјето и виновата лоза во вашата винарија, соберете ги сите суви лисја, соберете го сиот органски отпад кој во моментот ви се наоѓа и направете еден куп во најсенчестиот агол во вашиот двор. Покријте го со најлонска фолија на која ќе направите отвори за да може воздухот да циркулира во компостниот куп. Ако сакате во текот на зимата може да додавате и друг органски отпад и да промешувате. Ако не сакате тоа да го правите заборавете на купот до наредната пролет кога ќе добиете првокласен хумус!

5.15. КОРИСНИ АСПЕКТИ ОД ИЗДВОЈУВАЊЕТО И КОМПОСТИРАЊЕТО НА ОРГАНСКИОТ ОТПАД

Биолошките процеси и непредвидливите реакции кои се јавуваат во депониите со неселектиран отпад, создаваат депониски гасови и истечни води со токсичен состав и голема количина на штетни материји. На тој начин претставуваат најголем еколошки проблем. Со елиминација на органскиот отпад од вкупната маса на отпадот би се добиле овие еколошки и економски придобивки:

- Намалување на вкупниот волумен на отпадот
- Намалување или потполно исчезнување на биолошките процеси на депонијата, со што во голема мерка се намалуваат депониските гасови.
- Трошокот за собирање и преработка на органскиот отпад, ќе биде неспоредливо помал од трошокот за собирање и адекватно депонирање на вкупниот неразделен отпад.
- Со одвоеното згрижување на органскиот отпад, депонијата со останатиот отпад се ослободува од појава на инсекти, глодари, птици, се спречува опасноста од експлозија и ширење на бактерии, вируси и мувли.
- Со користењето на органскиот отпад, наместо негово депонирање, ќе се зголеми активното користење на необновливите природни ресурси кои ќе почнат природно да се регенерираат.
- Компостот ја ревитализира почвата
- Компостот истиснува некои болести кај растенијата
- Се намалува потребата од користење на вештачки ѓубрива
- Се заштитува почвата од ерозија.



Слика 7 – Корисен компост

6. УПРАВУВАЊЕ СО ОРГАНСКИОТ ОТПАД

Органските остатоци од разни фази на производството на вино, не само што не стигнуваат за повторна употреба, туку неконтролирано се разградуваат во просторот на винаријата и ги загадуваат воздухот, водата и почвата.

За избегнување на наведените проблеми со отпадот, потребно е континуирано стопанисување со неискористените органски материји од земјоделството и винариите, како и со цврстиот комунален отпад на еколошки најпогоден начин.

Програмата која вреди да се проба да се реализира, содржи неколку значајни моменти-карики во ланецот на подобрување на квалитетот на животот и еколошкиот стандард на животната средина.

- *Еколошки момент* - згрижување на еколошки чистиот органски отпад од лозовите насади, винаријата, зелениот отпад од дворот на објектот, органскиот отпад од кујната на винаријата или угостителскиот дел доколку го има и негово одвоено собирање ќе имаат долгорочни позитивни ефекти на целата општествена заедница.
- *Производствен момент* - користење на добиената суровина односно компостот за производство на грозјето
- *Финансиски момент* - преработката на органскиот отпад е бесплатна (реално е да се очекува дека со текот на времето, превземањето на органскиот отпад ќе се наплатува)
- Количеството на органскиот отпад, погоден за преработка, е неограничено.

7. ПРИЧИНИ ЗА ПРЕПОРАКИ

- Процесот на компостирањето го одредуваат два лесно достапни фактори, односно присуството на кислородот и водата, затоа што микроорганизмите можат да земаат храна само во растворен облик.
- За управување со органскиот отпад во винариите, потребно е да се направи избор на вистински постапки и мерки за оптимизација на стопанските и еколошките компоненти, како и да се познаваат механизмите кои се подлога на тој биолошки процес.
- Произведената компостна земја е богата со хумус и вредни основни и споредни хранливи материји потребни за здраво растење на грозјето, чија содржина на тешки метали, одговара на вредностите на концентрациите кои се наоѓаат во природата.
- Нема никакви квалитативни ограничувања за примена на компостирањето.
- Компостот може да се создава во винариите и да се користи за лозовите насади.
- Винариите оставаат неискористени органски отпадоци во многу големи количини. Тие треба организирано и систематски да се искористуваат како за нивното успешно стопанисување така и заради животната

средина. Тука спонтаните природни процеси не се доволни за остварување на еколошката рамнотежа.

- Потребно е да се произведе стабилен хумусен материјал во кој хранливите материји можат подолго да траат и да останат квалитетни.
- Треба да се избегне ширењето на загадувањето на околината и внатрешноста на почвата.
- Треба да се создаде органска маса која е посоодветна и поквалитетна од почетниот отпаден материјал.
- Траењето на процесот на компостирањето и квалитетот на конечниот производ е под многу силно влијание на почетно создадената маса и составот на масата на органскиот отпад.
- Да се формира тим во винаријата одговорен за управување со отпадот и како организациска алатка да помогне да се намали создавањето на отпадот и да се максимизира повторното користење на истиот.
- Потребно е да се создаат услови и да се иницира соработка помеѓу винариите, јавните комунални претпријатија, локалните самоуправи и другите државни институции кои работат во овој домен.

ЗАКЛУЧОК

Целите на управувањето со цврстиот комунален отпад се да се обезбеди:

1. Избегнување и во најголема можна мерка намалување на количеството на создадениот отпад.
2. Искористување на употребливите состојки на отпадот.
3. Одржлив развој преку зачувување и заштеда на природните ресурси.
4. Спречување на негативните влијанија на отпадот врз животната средина, животот и здравјето на луѓето.
5. Отстранување на отпадот на начин што е прифатлив за животната средина и
6. Висок степен на заштита на животната средина, животот и здравјето на луѓето.

Еден од начините на управување со цврстиот комунален отпад е рециклирањето. Рециклирањето на отпадот е добивање супстанции од отпадот (секундарни сировини) и нивно користење како замена за примарните сировини или користење на својствата на супстанциите содржани во отпадот за нивната првична намена или за други намени, исклучувајќи го директното користење на енергијата на отпадот. Со тој процес материјалите се собираат, селектираат, преработуваат и се употребуваат како секундарни сировини за изработка на нови производи.

Повторна употреба на отпадот е секоја постапка или метод со кои се обезбедува отпадот да биде повторно употребен за иста цел за којашто првобитно бил наменет.

Третман на отпадот се механичките, физичките, термичките, хемиските или биолошките процеси, вклучувајќи го и сортирањето со кои се менуваат својствата на отпадот, со цел да се намали неговиот волумен или неговата опасна природа, да се олесни ракувањето со него или да се направи погоден за преработка.

Компостирањето е еден вид на рециклирање на органскиот цврст отпад а како краен продукт на тој процес се добива хумус кој може да се користи за оплеменување на земјата т.е како природно ѓубриво.

Компостирањето бара мал напор, но придобивките се богата награда за тоа. Меѓу другото, ние и како поединци и како заедница не смеаме да дозволиме да си го стеснуваме животниот простор со натрупување на отпадоци. Ако сакаме да создадеме одржлива економија и да го подобриме квалитетот на живеењето, мораме да водиме сметка за подобро искористување на ресурсите. Компостирањето е токму предизвик за искористување на оваа можност.

Затоа, користејќи ги благодетите на компостирањето, ние истовремено обезбедуваме и сопствен одржлив развој.

Производителите кои користат компост имале можност да се уверат дека нивните производи по вкус и арома се многу подобри од оние кои се одгледувани со вештачки ѓубрива, а експертите тврдат дека и хранливата вредност им е поголема.

Се надеваме дека информациите презентирани во прирачникот, на корисниците ќе им овозможат поблиску да ја сфатат суштината на процесот на управување со цврстиот и органскиот отпад и во рамки на своите можности истиот да го применуваат.



