

수 실 류

복분자딸기

목 차

1. 복분자딸기 개요

- 1-1. 복분자 어원
- 1-2. 복분자딸기 성상
- 1-3. 복분자딸기 종류
- 1-4. 토종 복분자딸기와 북미산 복분자딸기 차이 및 특징

2. 재배 환경

- 2-1. 기후
- 2-2. 토양

3. 재배 기술

- 3-1. 번식 방법
- 3-2. 식재

4. 재배 방법

- 4-1. 초기 관리
- 4-2. 비료 주기
- 4-3. 결과모지 유도
- 4-4. 줄기전정
- 4-5. 잡초방제

5. 주요 병해충 및 방제법

- 5-1. 유리나방
- 5-2. 박쥐나방
- 5-3. 기타 병해충 방제 방법

6. 수확

복분자딸기

- 학명 : *Rubus coreanus* Miq.
- 영명 : Bokbunja, Korean raspberry
- 한명 : 覆盆子(복분자)

1. 복분자딸기 개요

1-1. 복분자 어원 : 覆(뒤집힐복) 盆(요강분) 子(아들자)

복분자는 한약명으로서 나무딸기류의 건조된 미숙과(털 익은 열매)를 총칭한다. 나무딸기류로 잘 알려진 나무가 복분자딸기이다. 복분자는 요강을 뒤집는 힘을 가진 천연 강장제로 알려져 있고, 특히 성숙과는 기본적으로 비타민 A, C, 안토시아닌, 플라보노이드가 풍부하며 대표적 생리활성 물질인 ellagic acid가 다량 함유되어 있다.

1-2. 복분자딸기 성상

장미과의 다년생 낙엽관목으로서 높이가 3m에 달하고 끝이 휘어져 땅에 닿으면 거기에서 다시 뿌리가 내린다. 줄기는 자줏빛이 도는 적색이고 백분(白粉)으로 덮여 있다. 잎은 어긋나고, 깃모양겹잎이다. 소엽(小葉)은 5~7개이고 난형 또는 타원형으로 예두이고 넓은 예저이며, 길이는 3~7cm로서 불규칙하고 예리한 톱니가 있고 면모로 덮여 있으나 점차 없어지며 뒷면 엽맥 위에만 약간 남고 잎자루에 가시가 있다. 꽃은 5~6월에 피며, 산방꽃차례가 가지 끝에 달린다. 꽃받침 잎은 난상 피침형이며, 꽃잎은 꽃받침보다 짧고 도란형으로 연한 홍색이다. 꽃과 꽃받침잎, 자방에도 털이 있다. 열매는 둥글고 7~8월에 붉은색으로 익지만 나중에는 검붉은색이 된다.

1-3. 복분자딸기 종류

우리나라 전역에 토종 복분자딸기(*R. coreanus*)가 자생하고 있으나, 1960년대 말 전북 고창지역에서 북미산 복분자딸기(*R. occidentalis*) 품종 도입을 시작으로 본격적 재배가 시작되었다. 우리나라에서 생산되는 복분자딸기 및 가공품 대부분은 북미산 복분자딸기이며, 지금까지 우리나라에 잘 적응하여 토착화

❶ 수실류

되었다. 오래 전부터 북미산 복분자딸기를 재배해 왔기 때문에 수종 갱신 등의 수요가 있으며, 토종 복분자딸기가 알려지면서 점차적으로 수요가 증가하고 있는 상황이다.

1-4. 토종 복분자딸기와 북미산 복분자딸기 차이 및 특징

토종복분자딸기와 북미산 복분자딸기의 형태적 차이는 아래 표 1과 같다. 가장 큰 차이는 잎 소엽수가 토종 복분자딸기는 5장 이상, 북미산 복분자딸기는 3장이 달리는 것이 큰 차이이고 북미산 복분자딸기의 개화시기 및 열매 성숙시기가 토종 복분자딸기보다 20일에서 30일정도 빠르다.

표 1. 토종 복분자딸기와 북미산 복분자딸기 차이

구분	토종 복분자딸기	북미산 복분자딸기
학명	<i>Rubus coreanus</i> Miq.	<i>Rubus occidentalis</i> L.
잎 소엽수	5~7장	3장
개화시기	5월 하순에서 6월 초	5월 초중순
꽃색	분홍색	흰색
열매 성숙시기	7월 초중순	6월 초중순
열매색	검붉은색	검은색
송이당 열매 수	약 13.2개	약 6.5개
열매 무게	약 1.6g	약 2g

열매 무게와 송이당 열매 수를 고려하면, 토종 복분자딸기의 송이 당 전체 열매 무게는 약 22g, 북미산 복분자딸기는 약 13g으로 2배 정도 차이가 나기 때문에 본당 열매 생산량에 있어서 토종 복분자딸기가 생산성이 더 좋다. 반면, 열매 하나의 무게, 열매 조기 생산, 줄기 관리를 위한 노동력 절감 등이 북미산 복분자딸기의 장점이라고 할 수 있다.



그림 1. 토종 복분자딸기와 북미산 복분자딸기의 형태적 차이

2. 재배환경

2-1. 기후

복분자딸기는 줄기 내 수분이 60~90%를 차지하고 있어 겨울철에 가지가 얼어 죽거나 말라죽는 경우가 많다. 특히, 겨울철 일교차가 심하면 낮 동안에는 상대습도가 낮아지면서 줄기의 상처부위를 통해 수분이 수탈되어 건조해를 입을 수 있어 겨울철에 한풍을 맞을 수 있고, 기온이 급격히 내려가는 지역을 피하는 것이 좋다. 또한, 햇볕이 많이 드는 곳일수록 과일의 당도와 품질을 높일 수 있다.

도입된 북미산 복분자딸기를 재배하고 있는 전북 고창 지역은 해안으로 겨울철 일교차가 크지 않고 습도가 높기 때문에 줄기 고사가 거의 없으나 중부 이북 지역에서는 동해피해가 나타나고 있다. 그러나 토종 복분자딸기는 북미산 복분자딸기에 비해 동해에 강하여 중부 이북 지역에서도 재배가 가능하다.

2-2. 토양

자생지는 나뭇잎과 가지 등으로 지표면이 덮여 있어서 유기물의 공급원이 되고 수분의 증발을 막아주므로 이상적인 토양을 형성한다. 토양은 유기물이 풍부하며 보수력이 높고 산도는 약산성(pH 5.5~6.5)이며, 통기성이 좋은 곳이 적합하다. 뿌리는 지표면 30cm 이내 지점에 분포되어 있고 염류에 약할 뿐만 아니라 습해에 잘 견디지 못하므로 재배적지는 지하수위가 낮고 토심이 깊으며 물 빠짐이 좋고 공기의 유통이 잘 되는 양토 및 사양토로서 유기물이 풍부한 토양이어야 한다.

3. 재배기술

3-1. 번식방법

복분자딸기의 번식은 종자번식, 포복경번식, 뿌리삽목, 줄기삽목 모두 가능하며 특히, 뿌리삽목과 선단부 취목(tip layering)이 잘된다. 자연 상태의 경우 선단부 취목으로 번식하는 경우가 많은데 봄에 발생한 줄기가 자라 8~9월경에 땅에 닿으면 줄기의 끝 부분이 땅속으로 파고들면서 뿌리가 내려 새로운 개체로 성장하고 커다란 균락체를 이루는 경우가 많다. 종자번식은 8월 성숙과에서 과육을 제거하고 종자를 채취하여 노천매장 하였다가 봄에 파종하면 발아가 잘 되며 조직배양도 가능하다.

● 수실류

3-1-1. 실생번식

종자번식은 육묘기간이 길며 경제적 수확을 얻기 까지 기간이 길어 실용적이지 못하므로 교배종자와 후대의 실생개체 양성이나 실생집단을 만들어 영양계를 선발하는 등의 육종을 목적으로 할 경우 이용하는 것이 좋다. 복분자딸기 종자의 발아촉진을 위하여 건조+습사저온저장, 상온습사저장, 저온습사저장, 노천매장 후 지베렐린을 처리한 결과, 저온습사저장 500ppm 처리구에서 76%가 발아되어 가장 좋은 발아율을 보였으며 종자 처리조건에 따라 유의적인 차이를 보였다 <표 2>.

표 2. 복분자딸기 종자발아 특성 (단위: %)

처리조건	지베렐린(ppm)농도				
	0	50	100	500	1000
건조+습사저온	0	0	0	0	0
상온습사	24	22	24	32	32
저온습사	62	66	72	76	72
노천매장	60	64	63	65	64

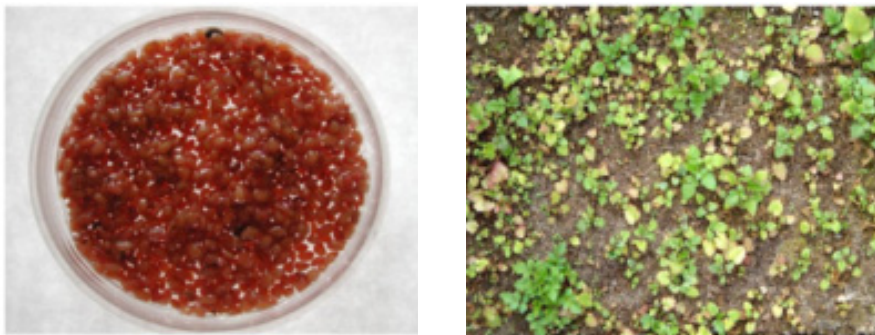


그림 2. 복분자딸기 종자(좌) 및 발아(우)

3-1-2. 포복경 번식

복분자딸기는 줄기가 4~5m까지 자라며, 줄기가 늘어져 성장점이 땅에 닿으면 마디에서 발근하는 특성이 있어 포복경에 의한 번식이 용이하다. 줄기가 유인줄 높이만큼 성장했을 때 끝을 자르면 3~5개의 측지가 발생하므로 그 끝이 땅에 닿게 유도하여 발근시키면 묘종의 생산을 늘릴 수 있다. 성장점에서 뿌리가 형성되어 이를 잘 내려 활착할 수 있도록 하기 위해서는 지표면의 흙이 부드럽고 습기가 적당해야 하므로 벧짚을 피복하여 토양 수분유지가 잘 되도록 한다.



그림 3. 복분자딸기 줄기 복토

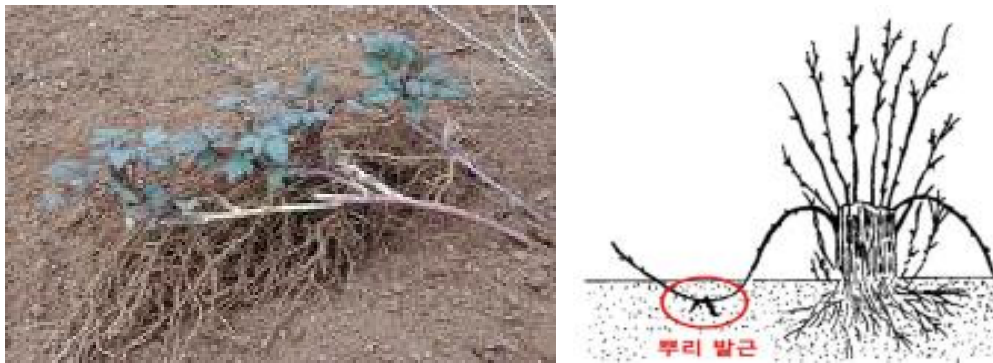


그림 4. 복토된 줄기에서 나온 뿌리

3-1-3. 삽목번식

복분자딸기의 줄기삽목은 평균 활착률 40% 이내로 잘 되지 않아 효과적이지 못하나, 뿌리삽목은 활착률이 매우 우수하다. 복분자딸기는 우수한 형질의 품종을 육성하기 위하여 주로 근삽의 방법을 사용한다. 근삽 시기별 활착 특성을 조사한 결과, 2월 중하순경에 근삽을 실시한 처리구에서 98%의 활착률과 24.6cm의 묘고 성장을 보여 근삽 증식에 있어 초봄이 가장 적합한 시기로 확인되었다(그림 7). 상토는 버미큘라이트, 펄라이트, 피트모스(1 : 1 : 1)로 혼합한 배양토에서 가장 좋은 활착률을 보였으며 삽목 후 30%의 차광과 적정온도 유지가 필요한 것으로 조사되었다.



그림 5. 근삽수



그림 6. 근삽증식

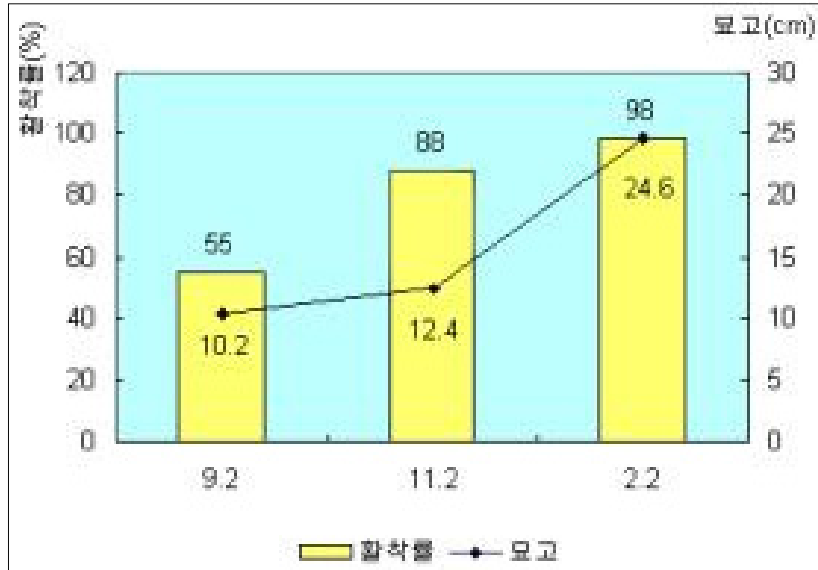


그림 7. 근삼시기별 활착 및 묘고생장

3-2. 식재

3-2-1. 토양관리

복분자딸기는 과수와는 달리 천근성이므로 생육중간에 퇴비를 사용하기 위해 골을 팔 경우 뿌리가 절단되어 수세가 약해질 수 있으므로 정식할 때 토양관리가 필요하다. 퇴비는 1,000m²당 2,000~3,000kg, 석회 150~200kg을 전면에서 살포하고 30cm이상 깊이로 2~3회 경운한다. 정식 2~3주 전에 미리 이랑을 만들어 토질을 개선하면 뿌리의 활착에 도움이 된다.

3-2-2. 정식하기

이른 봄심기와 낙엽이 떨어진 후 가을심기가 있으나 후자의 경우 겨울철 습해 또는 동해로 고사되는 경우가 많으므로 가급적 피하는 것이 좋으며, 토양이 해빙되는 3월 중순~하순에 정식하는 것이 좋다. 너무 늦게 심을 경우 신초가 생장하여 묘종 정식 이후 생육이 정지하였다가 다시 생장하는데 많은 시간이 걸린다. 특히, 생육이 정지되었다가 다시 생장한 신초는 줄기가 빨리 경화되어 생육이 불량하고 정식이 아주 늦어져 신초가 10cm이상 생장한 경우에는 생장점이 고사하는 경우가 생기므로 출아 전까지는 정식해야 한다.



그림 8. 정식

3-2-3. 재식거리

북미산 복분자딸기는 이랑너비 200cm, 포기사이 40cm로 재배하였을 때 가장 많은 수확량을 보이며, 토종 복분자딸기의 경우는 수세가 왕성하여 재식거리가 매우 중요하며 토양의 비옥도와 지역에 따라 다소 다르나 비옥한 토양은 이랑너비 250~300cm, 포기사이 80~120cm 정도로 심는 것이 가장 효과적이다.



그림 9. 복분자딸기 재식

[잘못된 사례 (오른쪽 사진): 좁은 이랑너비로 인해 수확 공간이 없음]

4. 재배방법

4-1. 초기관리

어린 묘목의 관리는 봄 가뭄으로 말라죽는 경우가 많으므로 식재할 때 충분히 물을 주고 토양수분을 관찰하여 뿌리가 완전히 활착할 때까지 관수하는 것이 가장 중요하며, 짚 등을 피복하면 수분증발 및 잡초 발생을 억제하는 효과가 있다. 뿌리가 활착된 후 신초가 출아되면 신초가 경화되기 전에 전지하여 가지의 발생을 많이 해주고 신초를 충실하게 성장시켰을 때 2년차에 건전한 결과지를 확보할 수 있다.

4-2. 비료주기

토양의 비옥도, 모수의 수령에 따라 시비량을 조절하는 것이 바람직하다. 일반적인 시비량은 질소, 칼리는 총량의 70%를 기비로, 나머지 30%는 추비하고, 인산질비료는 전량 기비한다 <표 3>.

표 3. 복분자 묘령별 시비량

수령	시비량(kg/1,000m ²)			신초수 (개)	신초직경 (cm)	엽장 (cm)	주당과중 (g)	수확량 (kg/1,000m ²)	당도 (Brix)
	질소	인산	칼리						
2년생	5	4	4	4.5	14.6	11.4	2.72	892	11.3
	10	8	8	4.3	14.5	11.4	2.74	934	11.3
	15	12	12	4.8	14.8	11.6	2.78	943	11.4
4년생	8	6	4	5	14.4	11.2	2.20	643	11.8
	16	12	12	5	14.9	11.2	2.39	678	12.1
	22	18	8	5	14.2	11.1	2.31	685	12.0

비료의 종류는 특별히 선택하여 사용할 필요성은 없으나 복합비료 중 21-17-17을 많이 사용하고 있으며, 지속적으로 다수확을 얻기 위해서는 유기물을 충분히 사용하는 것이 더 중요하다. 수확 후에는 관리를 소홀히 하는 경우가 많은데, 모수 수세가 너무 약하여 잎이 황화되면서 낙엽이 지면 2차로 웃거름을 주어 늦가을까지 계속적으로 나무가 성장할 수 있도록 한다. 이때, 추비를 너무 늦게 하면 신초가 연약하여 겨울철에 동해피해를 입을 수 있으므로 2차 추비 시용 때는 시기에 유의하여야 한다.

4-3. 결과모지 유도

결과모지 유도를 위하여 당년도에 발생한 신초를 지상 30cm 부위에서 1차 순자르기를 하여 충실한 4~5개의 신초지를 확보한다. 측지가 성장하면 2~3차 순자르기를 실시한다. 가는 줄기를 순자르기 하면 2차 발생 결과지는 더 가늘어지고 세력이 약하여 열매를 맺지 못하므로 결과모지 직경이 굵은 것만 선정하고 가는 줄기는 제거해주는 것이 좋다. 결과모지 유도를 위한 마지막 순자르기 시기는 7월 중순 이전에 완료하였을 때 좋은 결실을 기대할 수 있다<그림 10> <표 4>. 과실을 수확한 가지는 자연히 고사되는데 신초의 생육을 좋게 하기 위해서 수확직후 제거해주는 것이 좋다.



그림 10. 결과모지 유도

표 4. 시기별 결과모지 유도 효과

처리시기	결과모지 수(개)	결과모지 길이(cm)	결과모지 직경(mm)
7월 12일	32.8	212	6.06
7월 22일	31.0	198	6.04
8월 02일	28.8	134	5.10
8월 12일	28.6	80	4.36

4-4. 줄기전정

전정은 낙엽직후나, 새순이 돋아나기 전인 이른 봄에 실시하는 것이 좋다. 1년생 가지에서 결과하므로 지난해 자란 충실한 가지를 남겨놓고 고사된 가지와 연약한 가지를 전지한다. 줄기는 3~5m까지 자라 수광량과 통풍이 나빠져 충실한 과실을 수확할 수 없으므로 나무의 성장상태를 고려하여 줄기 길이를 2m 정도로 잘라주고 줄에 고정시킨다.

4-5. 잡초방제

잡초방제는 수시로 김매기하는 방법과 병행하여 제초매트, 벚집이나 왕겨, 제초제를 활용한다. 벚집, 왕겨 등을 깔게 되면 시간이 지나 썩게 되어 퇴비가 되는 친환경재배라고 할 수 있으며 노지보다는 잡초가 덜 발생되기는 하지만 김매기는 병행해줘야 한다. 제초매트 또는 부직포는 김매기 빈도가 줄어 노동력 절감차원에서는 좋지만, 제초매트 아래 토양은 햇볕을 제대로 받지 못해 병해충(뿌리혹병 등)이 발생할 확률이 높은 단점이 있다. 보통 벚집으로 지표면을 피복하고 잡초가 발생하면 수시로 김매기를 해주거나 이랑을 중심으로 선택성 제초제인 글루포시네이트암모늄 액제나 티아페나실 액상수화제를 용법에 맞게 처리하는 것이 좋다.

5. 주요 병해충 및 방제법

5-1. 유리나방

유리나방은 1년에 1회 발생하며, 노숙유충(老熟幼蟲)으로 복분자딸기의 줄기 속에서 월동하고 4월 하순~5월 상순에는 번데기가 되며, 5월 중순~6월 상순에 성충이 된다. 성충은 밤에 활동하고 신초의 엽액에 점점이 알을 낳으며, 부화한 유충은 줄기 밑둥을 파고 속으로 들어간다. 피해부를 관찰하면 줄기에 구멍이 뚫려 있고 거기에 유충의 배설물이 나와 있는 것을 볼 수 있다.

5-2. 박쥐나방

박쥐나방은 1년에 1회 발생하며 알로 월동하는 것으로 추측된다. 8~10월에 성충이 우화하여 다수의 알을 땅에 떨어뜨리고 이듬해 봄에 알로부터 부화한 유충은 각종 초본식물에 구멍을 뚫고 들어가서 가해하다가 어느 정도 성장하면

그곳으로부터 이동하여 복분자딸기 줄기에 침입한다. 물리적 방제는 중간 기주원이 되는 잡초를 없애 청결히 하는 것이다.

5-3. 기타 병해충 방제방법

다른 병해충에 대해서는 <표 5>를 참조한다.

표 5. 복분자딸기의 주요 병충해 및 방제 농약

병 해	작용기작	농약품목명
잣빛곰팡이병	다2+마2	보스칼리드 플루디옥소닐 액상수화제
	마2	플루디옥소닐 액상수화제
	사3	펜헥사미드 수화제
	아4	폴리옥신비 수화제
점무늬낙엽병	라1	피리메타닐 액상수화제
	사1	프로클로라즈망가니즈 수화제
	카	디티아논 액상수화제
점무늬병	다2	펜티오피라드 액상수화제, 플록사피록사드 액상수화제
	다3	아족시스트로빈 액상수화제, 크레속심메틸 액상수화제 트리플록시스트로빈 액상수화제, 트리플록시스트로빈 입상수화제, 피라클로스트로빈 입상수화제
	다3+나1	피리벤카브 티오파네이트메틸 액상수화제
	사1	시메코나졸 수화제
	아4	폴리옥신디 수화제, 폴리옥신디 입상수화제, 폴리옥신비 수화제
	카	코퍼설페이트베이식 수화제
	카+다3	디티아논 피라클로스트로빈 유현탁제, 클로로탈로닐 크레속 심메틸 액상수화제
탄저병	다2+다3	보스칼리드 피라클로스트로빈 입상수화제, 아족시스트로빈 수화제, 크레속심메틸 액상수화제, 트리플록시스트로빈 입상수화제
	다3	피라클로스트로빈 입상수화제
	다3+사1	아족시스트로빈 헥사코나졸 액상수화제
	사1	디페노코나졸 수화제
	카	디티아논 액상수화제, 캡탄 수화제
	카+다3	디티아논 프리클로스트로빈 유현탁제
흰가루병	다3	아족시스트로빈 액상수화제
	다3+사1	크레속심메틸 트리플루미졸 액상수화제

● 수실류

층 해	작용기작	농약품목명
각진장미흰깍지벌레	4a+18	클로티아니딘 메톡시페노자이드 액상수화제
꼬마배나무이	6	아바멕틴 유제
꽃매미	4a	아세타미프리드 수화제, 이미다클로프리드 수화제, 클로티아니딘 액상수화제, 티아메톡삼 입상수화제, 티아클로프리드 액상수화제
	4a+18	클로티아니딘 메톡시페노자이드 액상수화제
나방류	3a	비펜트린 입상수화제
노린재류	1b	페니트로티온 유제
담배가루이	4a	아세타미프리드 수화제
대만총채벌레	5	스피네토람 입상수화제
들깨잎말이명나방	15	클로르플루아주론 유제, 테플루벤주론 액상수화제
목화바둑명나방	5	아바멕틴 유제
목화진딧물	23	스피로테트라맷 액상수화제
	4a	아세타미프리드 수화제
무궁화잎밤나방	6	에마멕틴벤조에이트 유제
	13	클로르페나피르 유제
	15	노발루론 액상수화제, 루페뉴론 유제
	18	메톡시페노자이드 수화제
	22a	인독사카브 액상수화제
	미분류	피리달릴 유탁제
미국흰불나방	5	스피네토람 입상수화제
	15	루페뉴론 유제
	28	클로란트라닐리프롤 입상수화제
	4a	아세타미프리드 수화제
복숭아순나방	18	테부페노자이드 액상수화제
뿌리혹선충	1b	카드사포스 캡슐현탁제, 포스티아제이트 액제
에모무늬잎말이나방	22b	메타플루미존 유제
	3a	델타메트린 유제
	미분류	피리달릴 유탁제

충 해	작용기작	농약품목명
응애류	15	플루페녹수론 분산성액제
장미흰각지벌레	23	스피로테트라맷 액상수화제
	카+16	황 뷰프로페진 액상수화제
점박이응애	6	밀베멕틴 유제, 아바멕틴 유제
	13	클로르페나피르 액상수화제
	23	스피로디클로펜 수화제, 스피로메시펜 액상수화제
	10b	에톡사졸 액상수화제
	21a	펜피록시메이트 액상수화제
	25a	사이에노피라펜 액상수화제, 사이플루메토펜 액상수화제
진딧물류	4c	설펡사플로르 입상수화제
차응애	6	아바멕틴 유제
	10b	에톡사졸 액상수화제
	20b	아세퀴노실 액상수화제
	25a	사이에노피라펜 액상수화제
총채벌레	5	스피노사드 입상수화제
	6	에바멕틴벤조에이트 유제
	4a	아세타미프리트 수화제, 티아메톡삼 입상수화제
툽니무늬매미충	3a	에토펜프록스 수화제
	4a	디노테푸란 입상수화제, 아세타미프리트 수화제, 이미다클로프리트 수화제, 클로티아니딘 액상수화제, 티아메톡삼 입상수화제

세부적인 “농약안전사용기준”은 농약정보서비스(<http://pis.rda.go.kr>) 또는 농사로(<http://www.noongsago.go.kr>)에서 확인이 가능하다.



그림 11. 유리나방 피해



그림 12. 박쥐나방 피해

6. 수확

복분자딸기는 2년생부터 수확이 가능하며 5년생 이후는 수세가 약해지고 수확량도 떨어져 6년생 이후에는 갱신해야 하며 수확 시기는 용도에 따라 다르다. 개화 후 성장하여 25~30일이 되면 완전히 성숙되어 착색이 시작되고 4~5일이 더 지나면 완숙되어 수확할 수 있다.

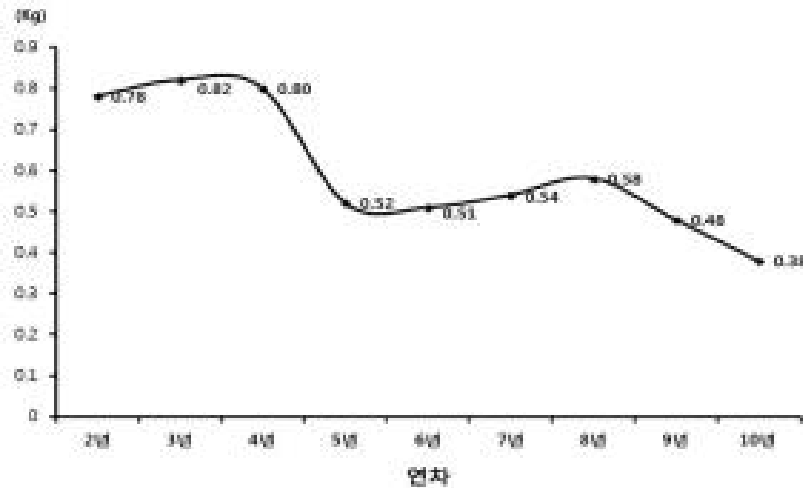


그림 13. 북미산 복분자딸기 기준 연차별 표준수확량 추이

과실을 식용으로 이용하고자 할 때에는 품종고유의 독특한 색깔, 향기, 감미가 들었을 때 수확하는 것이 좋다. 과실이 익는 대로 2~3일 간격으로 성숙한 것부터 수확하는데 비 오는 날이나 기온이 높을 때를 피하여 아침 서늘한 시간에 한다. 수확은 손으로 따고 손끝으로 가볍게 과실을 당기면 화탁에서 쉽게 분리된다. 또한, 생과로 이용하고자 할 때에는 완숙과를 수확하면 수송 도중 과실의 형태가 부서지므로 완숙 2~3일전 90% 정도 익었을 때 수확 후 햇볕이 들지 않게 갈무리하여 운반한다. 수송이 필요할 때에는 성숙 하루 전에 수확해야만 소핵과가 떨어지지 않고 과형의 일그러짐이 적다. 한약재로는 덜 익은 미숙 과실을 말려서 쓴다.