

農業技術支援室情報

要件		部門	作目	分類コード
○ 緊急	一般	気象災害	共通	

情報第 159 号
平成21年7月29日

熊本農政事務所農業普及・振興課長
各地域振興局農業普及・振興課長
農林水産部関係各課長
J A 中央会、経済連、果実連担当者

様

課題名	豪雨による冠水対策と梅雨明けの高温対策について	担当者	農業技術支援室
-----	-------------------------	-----	---------

去る24日～26日の豪雨は、とくに県北では3日間300ミリを超える雨量が観測され、各地の圃場、ハウスは冠水による草勢低下、病害発生などの影響が懸念されています。

日本海付近の上空には寒気を伴った気圧の谷があり、そこに低気圧が次々と発生し、梅雨前線の北上を阻んでいます。このため例年になく、梅雨明けも平年より大幅に遅れる可能性があるとのこと。

今後も大雨、日照不足対策と併せて、その後の高温対策も含めた現地指導をお願いいたします。

月	日	平均気温		最高気温		最低気温		降水量		日照時間	
		2009年	平年	2009年	平年	2009年	平年	2009年	平年	2009年	平年
7	1	25	24.9	26.9	26.6	22.2	21.9	44.5	14.9	0	4.1
7	2	23.7	25.2	26.1	26.5	21.4	22.4	0	34.1	3.1	3.7
7	3	23.2	25.8	26	29.2	21.5	23.1	2.5	17.3	0.4	5.1
7	4	25	25.5	30	28.9	20.4	22.9	0	19.8	11.6	4.3
7	5	24.9	25.7	28.6	29.2	22.4	22.8	8.5	19.7	0.6	5.2
7	6	26.3	26	31	29.7	22.3	22.9	0	12.5	9.9	4.7
7	7	27.1	26.1	31.2	29.8	22.4	23.2	0	12.4	8.3	4.9
7	8	27.9	26.5	29.9	30.7	26.4	23.3	0	9.5	0.2	6.5
7	9	28.7	26.9	31.7	30.9	26.4	23.4	0	22.4	3.2	6.6
7	10	27.7	27.1	29.2	30.6	26.7	23.9	1.5	17.6	1.7	5.3
7	11	24.8	27	26.8	30.5	23.7	24.4	91.5	17	0	4.5
7	12	27.7	27	31.8	30.4	23.1	24.2	0	26	6.3	5.2
7	13	29.3	27.2	33.5	30.9	25.6	24.1	0	10.4	7.3	5.8
7	14	29.4	27.3	33.4	31.3	25.2	23.8	0	6.3	12.6	6.7
7	15	27.1	27	32.3	30.8	23.5	24	1	8.7	3.9	5.8
7	16	27.6	27.2	31	31.1	23.3	23.9	2	8.1	3.3	5.8
7	17	29.2	26.9	32.3	30.6	27.4	24	0	27.6	3.3	4.4
7	18	29.2	27.3	33.1	31.2	25.6	24.1	0	7.6	6.7	5.7
7	19	29.8	27.5	32.8	31.5	27.9	24.1	0	13.3	5.4	7.1
7	20	27.9	27.7	28.8	32	27.4	24.4	19	18.7	0	7.3
7	21	27.7	28.1	29	32.6	26.7	24.7	11	11.5	0.5	7.4
7	22	26.8	28.5	29.9	32.7	22.9	24.8	49.5	2.1	3.3	7.7
7	23	26.2	28.3	30.8	32.2	22.1	25.1	0	8.2	8.1	6.8
7	24	25.7	28.3	29	32.5	23.3	24.6	17	20.3	0.1	7.4
7	25	25.1	28.2	27.1	32.3	23.4	24.7	137	5.4	0.1	7.4
7	26	25.1	28.3	27.6	32.8	23.5	24.6	37	5.6	0.1	8

26.9 27.0 30.0 30.8 24.1 23.8 42.2 37.7 10.0 15.4

	平均気温	最高気温	最低気温	降水量	日照時間
平年比	0.1	0.8	-0.3	112%	65%

本年7月の気象データ【地点:熊本】

1 水 稻

1 水害と稲の生理生態

水田が冠水した場合、田植え直後から分けつ期の水稻は被害が少なく、穂ばらみ期を中心とする出穂期前 20 日頃から出穂期にかけて被害が大きくなる。
浸冠水中に海水が流入した場合は、塩分の害が致命的となる。

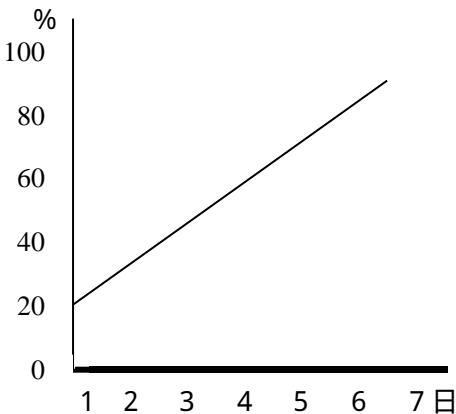
稲の生育時期と冠水被害（減収率）「農水省 減収推定尺度 1962」

生育時期	冠水日数	3 日	5 日	7 月 20 日頃の稲の生育ステージ
		%	%	
田植え後 7 日		- -	0	平坦地普通期水稻 田植え後 30 日前後経過 有効分けつ期間 ヒルカ・ユルカ・ヒヨクチ
" 20 日		- -	20	

冠水時期別被害発現の要因

生育時期	被害発現の要因
田植直後の冠水害	植傷みによる活着の遅れ
分けつ開始期～最高分けつ期	分けつ体系の混乱による穂数、籾数の減少
幼穂形成期以降	籾数の減少と稔実歩合の低下
出穂・開花期	穂の出すくみ、開穎阻害、不受精（不稔）
乳熟期（出穂後 7～14 日）	稔実歩合の低下

2 水害による被害の差について



水害による被害差の原因は浸水害か冠水害かによって違いが生じる。

次に同じ浸水、冠水でもその日数が大きな条件となる。冠水の日数が長いほど被害は大きくなる。

次に浸冠水の温度が高いほど稲の呼吸作用が大きくなり体内の炭水化物の消費速度が速くなるので、被害が大きくなる。

また、濁水は清水よりも日中高温となりやすく水中の酸素含量が清水より少ないので、冠水した稲の消耗を早め、被害を大きくする。

冠水日数と被害「農水省 減収推定尺度 1962」
乳熟期（出穂後 7～14 日）濁水停滞

3 被害軽減対策

(1) 育苗期

ア 事前対策

・苗の健全化

育苗は冠水害を受けにくい場所に設置する。また、一般に軟弱苗は水害に弱い。水管理、温度管理や病虫害防除に注意し健苗の育成に努める。

・苗の保存

田植終了後も残り苗は当分の間保存しておく。

・種子の保存

7 月の水害に備えて、早生・中生種の種子は 7 月末位まで保存しておく。

イ 事後対策

・葉先が少しでも水面に出ていれば被害は軽くなるので、揚水機を利用し速やかに退水を図る。

・葉に泥が付着した場合には、竹や手で水の引きぎわ、または退水後に葉の泥をふり落とす。

・排水を行う時に晴天高温が続く場合は、急に排水してしまうと苗がしおれて枯死する恐れがあるので、新鮮な水を少しずつ流し込みながら行う。

・水温が約 20 以下で冠水が長時間に及ぶと黄化萎縮病の感染が多くなる。

黄化萎縮病が発生した苗は速やかに廃棄する。罹病苗を畦畔等に放置すると感染源となる。

・冠水苗は、いもち病に対する抵抗力が低下するので、葉いもち病の適期・適正防除に努める。

(2) 本田期

ア 冠水中の対策

(ア) 極力排水に努める。

浸冠水は一時でも早く排水することが大切である。完全な排水が出来なくても、稲の葉の一部が水上にでていれば被害は軽くなる。

- (1) 浸冠水の水温の上昇を防ぐ。
水温が高いと被害が大きくなるので、排水対策を行いながら、努めて新しい冷たい水との入れ替えを行い水温を低下させる。

イ 退水後の対策

(ア) 水管理

冠水した稲は地上部、根部とも弱っているため、急激に落水状態にすると回復が遅れる。退水後はやや深水とし徐々に浅くし、回復を待つて通常の水管理にもどす。
その後は、間断灌水によって根の機能回復に努める。

(イ) 施肥管理

冠水田では稲の回復を早めるため、少量の窒素肥料(10a当たり窒素成分量で0.8~2.0kg)の追肥を行う。

(ウ) 雑草防除対策

泥土の流入等で、雑草の発生が多い場合は7月下旬~8月上旬(幼穂形成始期前まで)に中・後期剤の処理を行う。

(エ) 土砂・ごみ等の排除

土砂やごみ等異物が流入した水田では極力排除するが、作業によって稲の茎葉を損傷しないよう注意する。また、流水によって倒伏した稲は無理に引き起こすと茎葉を損傷するので稲自体の立上りを待つ。

(オ) 畦畔の補修

畦畔が欠壊したり流出した水田では、早急に仮畦畔を作り以後の水管理が十分出来るように努める。

4 普通期水稻の植替え要否判定と留意点

昭和57年7月11日以降の大雨による水稻の冠水被害における、実態調査結果から見ると、7日間程度の濁水冠水下でも、その後の管理と気象推移によつては、植替えた場合よりも減収程度は軽減されている。

- (1) 植替えを要しないもの
葉先を指先で引いても抜けないもの
緑色を帯び葉が簡単に抜けないもの
新根が発生しているもの
- (2) 植替えを要するもの
新根、新葉の発生が停止したもの
葉が簡単に抜けるもの

- (3) 回復の見込みがなく植替えを要する場合の技術的留意点
晩期水稻の苗(たばこ及びい草後用)が確保できるところは、積極的に活用する。

植付遅延による被害(減収率)「農水省 減収推定尺度 1962」

移植時期	遅延日数	被害程度(減収率)
7月5日(標準)	0日	0%
7月20日	15日	5%
7月30日	25日	15%
8月10日	35日	40%

注) 仮植苗(予備苗)を移植する場合 九州農業試験場のデータによる

5 水稻病虫害防除対策

(1) 【浸冠水対策】

水害後は病害虫の異常発生がおこりやすいので、退水後は次の事項に留意し対策を講じる。

- ア いもち病：冠水田では、葉いもちの発生が懸念されるので、退水後発生を認めたら、速やかに薬剤散布を行う。
- イ 白葉枯病：本田初期の浸冠水は、発生の最も大きな原因になるので、白葉枯病常発地帯では発生状況に注意し、発病を認めたら薬剤散布を行う。
- ウ 黄化萎縮病：本田初期の冠水、水温20以下の条件下では発生しやすい。常発地では薬剤散布を行う。
- エ 紋枯病：発生圃場では冠水により上位葉鞘への進展が懸念されるので、発生が見られるようであれば薬剤散布を行う。
- オ スクミリングガイ：晩期水稻で冠水により圃場内へ多く侵入した場合は天候回復後に浅水状態にしたあと、スクミノン剤等を施用する。稲体が弱っている場合は、生育回復後に施す。(スミノンは移植後、但し収穫90日前まで)

(2) 【長雨・日照不足対策】

- ア 早期水稻は穂いもち多発、早植・普通期水稻は葉いもちの多発が懸念される。
- イ 害虫については日照不足とは直接関係ないと考えられる。ウンカ、コブノメイガの発生状況に応じ、病虫害防除所の予察情報を活用して適期防除を行う。

2 水田転作大豆

平坦地域を中心とした水田転作大豆は6月末～7月中旬に播種されるが、すでに播種された圃場で冠水被害を被った場合は、その生育ステージと冠水程度により対策が異なるので以下を参照する。

1. 播種直後冠水した場合

降雨期間中は水の動きにより酸素が供給され、腐敗はしないが、天候回復後冠水したままの状態でも急激に気温が上昇すれば、ほとんどの種子は腐敗するので播き直しの必要性が高くなる。

可能な限り排水を行うとともに、土中の種子の発芽力などを確認のうえ、播き直しの判断を行う。播き直しの場合は栄養生長期間が短くなるので基本栄養生長量を確保のため播種密度を高める。

2. 発芽期以降冠水した場合

子葉又は初生葉が展開しておれば、冠水被害は播種直後に比べると少なくなる。水田転換畑大豆の生育初期の冠水被害程度に関する試験事例は少ないが、天候回復後の速やかな排水対策を優先する。

大豆の生育時期別の湿害による被害歩合 s 54 福島県郡山市 シンナリ

湿害の期間 (日)	本葉出葉期から5 葉まで 6/6～7/9 23日間	本葉5葉期から 開花期 7/9～8/9 29日間	開花期以降 8/7～9/6 30日間
被害歩合 %	36	27	23

生育初期の湛水に対する耐性(播種後13日処理開始) 品種:フクユタカ

湛水 日数	開花遅 延日数	枯死 株率	主茎長 cm	茎重 g	茎重対 標準%	粒重 g
0	-	0	41	2.4	100	4.9
4	1	0	37	2.3	97	4.9
7	2	0	35	1.8	77	3.8
30	2	4	19	0.5	22	0.4

「湛水期間が長くなるにつれ生育量は少なくなる」

「発芽しておれば冠水に耐えるので、速やかに排水対策を実施する」

3. 播き直し及び遅播きの場合

熊本県農試研究報告第9号 S60年「大豆品種の作期移動試験」抜粋 品種:フクユタカ

播種時期	栽植密度	開花期	成熟期	子実重
やや早播 7.6	8.9本/m ²	8.19	11.04	23.7 kg/a
標準播 7.13	8.9	8.22	10.31	38.0
おそ播 7.27	16.7	9.04	11.12	27.0
極おそ播 8.05	33.3	9.10	11.16	21.4

「排水対策を十分に施し、天候回復後圃場が乾燥したらなるべく早めに播種すること。この場合は県の奨励品種フクユタカを用いる。」

4. 播種期と栽植密度 フクユタカ

播種期 年月日	栽植密度 本/m ²	茎重 kg/a	子実重 kg/a	粒茎比 %	莢数 莢/m ²	1莢粒数 粒	百粒重 g
s 5 6	8.9	16.8	23.7	1.41	670	1.47	24.0
7 . 6	11.1	18.2	23.5	1.29	696	1.42	23.7
	8.3	6.2	21.3	3.44	451	1.45	30.4
s 5 5	11.1	9.2	25.8	2.80	533	1.53	31.6
7.26	16.7	10.7	24.2	2.26	613	1.52	27.3
	22.2	11.3	23.2	2.05	566	1.52	26.8
	11.1	6.3	19.1	3.03	454	1.54	29.3
s 5 5	16.7	7.1	19.4	2.73	518	1.43	25.8
8.05	22.2	10.1	22.8	2.26	558	1.51	26.9
	33.3	9.0	21.4	2.23	536	1.59	25.3

注)多収のためには7月中旬が播種の適期である。(フクユタカは晩播適応性が他の品種より高い)

7月2半旬～3半旬播種ではm²当り9本の疎植で多収となるが、7月下旬播種で11～17本/m²、8月上旬の晩播では、22本/m²と栽植密度を高くする。

5. 大豆病害虫対策

(1)べと病 早播き大豆では降雨後に発生が多いので天候回復後、早めに薬剤散布を行う。

3 野菜

(1) 排水

冠水・浸水した場合は、土壌水分が著しく多くなっているため、この状態で地温が上昇すると根傷みが激しくなる。明渠の施工や、マルチを一時的にはぐ等して排水やほ場の乾燥に努める。

(2) 一般管理作業

- ア．わずかな天候回復時を逃がさず、病害防除・整枝作業・定植準備など、少しずつでも適期作業に努める。
- イ．雨が上がった後できるだけ早く、適当な農薬を選んで散布を行い、泥水等で汚れた作物を洗浄を兼ねて実施する。
- ウ．日照不足等で草勢が低下しているため、薬剤散布を実施する時は、草勢の回復や維持のために葉面散布剤を低い濃度で併用する。
- エ．冠・浸水した生産物は、厳重な検査を行い、不良品や被害品は出荷しないよう心がける。

(3) 施設果菜類（雨除けハウス栽培）の冠水・浸水被害対策

- ア．被害の程度により回復可能なものは、早急にほ場内の排水に努め、換気を徹底し、土壌が乾燥してから少量の追肥を行う。病害の予防散布を行う時に葉面散布も併用して、樹勢・草勢の回復・維持を図る。
- イ．ナス科（トマト・ミニトマト・ナス・ピーマン）は、育苗期から定植直後等苗齢が若い場合は「苗立枯病」、「疫病」等が多発生しやすいので、予防散布を行う。開花期以降の株は、花弁や葉先枯れ症状の部分に「灰色かび病」の発生が多くなるので早めに花弁や病害葉を除去する。
- ウ．ウリ類（メロン・スイカ・カボチャ・キュウリ等）で収穫直前のものは、冠水により品質が低下するので、不良品・被害品は出荷しないよう心がける。キュウリでは、草勢の低下に伴い曲がり果等の障害果が発生する場合は早めに摘果して草勢の回復を図る。とくにウリ類では冠水後数日後からの萎れ、病害の発生が懸念されることから、確実に予防散布を行う。
- エ．草勢が回復するまでは強整枝を避け、傷口が乾燥する条件下で整枝作業を行う。また、着果状態、草勢を見てから整枝・摘葉等の作業を行う。
- オ．雨除け栽培などで根が傷み、萎凋が見られる場合は、寒冷紗等で遮光して萎凋を軽減する。

(4) 露地野菜の冠水・浸水対策

- ア．圃場が冠水した場合は圃場の周囲に明渠をつくり圃場外への排水を行う。
- イ．土壌流亡で崩れた畦は、畝間をさらえて、畦の補修、整畦を行う。
- ウ．土砂の流入、流出や決壊等で圃場が損壊した場合は、排土や客土によって補修を早急に行い、被害が増大しないようにする。
- エ．泥土をかぶった茎葉は早急に洗浄し、病葉、古葉、損傷葉は除去し、通風を良くする。
- オ．過剰な水がなくなり土壌状態が良くなったら窒素主体の肥料を少量追肥する。さらに中耕、培土によって、土中の空気の交換を促進して根の発育を促し、草勢の回復を図る。
- カ．葉根菜類で回復不可能な場合は、蒔き直すか他の品目に変えて栽培する。
- キ．露地果菜類では、被害の程度により施設果菜類に準じた対策をとる。

(5) 野菜の病害対策

- ア．ハウス内の換気を図り、排水に努め、施設内が過湿にならないように降雨時を除きサイドフィルムはできる限り上げて通風・採光を良くし、発病した茎葉・果実は速やかに除去する。
- イ．薬剤散布の濃度は、作物が軟弱徒長気味に経過しているため、薬剤使用濃度範囲の低濃度で散布し、特に晴天時の散布はハウス内が高温にならないように換気を十分に行うなど、薬害防止対策が必要である。
- ウ．防除薬剤及び方法等については、県または地域の防除基準に従う。

(6) イチゴ育苗床の冠水被害対策

冠水後は病害の防除を早急に行う必要があるが、日照不足等で草勢が低下しているため、薬剤散布を実施する時は草勢の回復や維持のために、葉面散布剤を低い濃度で併用する。また、薬剤散布や葉面散布は泥水等で汚れた作物の洗浄を兼ねて実施する。これら緊急的な対策は作物の回復状態を見て、継続期間を決定する。

冠水により炭疽病の発生が助長されるおそれがあるため、病害防除に努める。

- ア．一般に「炭疽病」は風を伴った降雨の後が多発しやすく、伝染源は主に保菌親株と思われるが、土壌中に残存して伝染するともいわれるため、親株床や育苗床が冠水した場合は、多発することが考えられる。
- イ．泥水が冠水した場合は泥水によりイチゴの茎葉が傷ついているため、なお一層発生しやすくなっており、まず、きれいな水で洗浄し、傷みが激しい茎葉は除去する。
- ウ．鉢間隔が密にならないようにして通風を良くする。
- エ．最初の薬剤散布は、作物の洗浄も兼ねて使用濃度を薄めに行い、以後様子を見て、3～5日毎に予防する。うどんこ病の予防も併せて行う。
- オ．発病株の早期発見、早期除去（週2回以上の確認除去）に努め、適正に処分するとともに、本

圃に持ち込まないように注意する。

- カ．雨よけ施設で育苗している苗が冠水して炭疽病の発生が懸念される時は、雨よけフィルムを梅雨明け後も被覆しておく。この場合、高温対策として梅雨明け後約30～40%遮光または雨よけに古ビニル等を利用する。降雨時を除きサイドフィルムはできる限り上げて風通しを良くする。
- キ．かん水は夕方に培土表面が乾くように午前中のかん水を心がける。

(7) アスパラガス大雨冠水後の管理

(ア) 排水

- ・アスパラガスは半日程度の冠水で枯死するようなことはないが、草勢が弱くなり、生育・収量・病害の発生に大きく影響することから、ほ場内に滞水した雨水は早急に排水する。その際は、表面上のみでなく土壌中の水位を下げ、地下茎、根圏まで空気が通るようにハウス周囲に明渠を掘るなど工夫する。

(イ) 換気

- ・ハウス内が高温多湿となり、蒸れが原因で斑点性の病害、軟腐病、茎枯病の発生が懸念されることから、晴天時にはハウスサイド、妻面を可能な限り開放してハウス内の湿度の低下に努める。再度、降雨がある場合は、雨が降り込まないようにサイドをおろす。

(ウ) 病害防除（予防、治療）

- ・すでに病害が発生している場合は治療薬剤を散布する。病害の発生がない場合は予防薬剤を株元を中心に散布する。
- ・病害防除の際、草勢回復のために葉面散布剤（低濃度）を同時散布する。
- ・作物組織が柔らかくなっており、薬害の危険性があるので高温時の散布等は注意する。

(エ) 追肥

- ・冠水により肥料分が流れている可能性があることから、追肥の施用を前倒して実施する。10aあたり窒素2kgを目安とする。

(オ) 収穫

- ・1週間程度は収穫量が減少するなどの影響があるが、換気、灌水、追肥については従来の管理を継続する。

[参考] 冠水害抵抗力

冠水害は地下部ばかりでなく、地上部も水中に浸る結果として起こる障害であり、野菜の種類によってその抵抗力は異なる。

- ・5日間の冠水に耐えたもの サトイモ、ヤマイモ、シソなど
- ・2～3日の冠水に耐えたもの ラッカセイ、ニラなど
- ・2日の冠水に耐えたものネギ、ラッキョウ、ショウガなど
- ・1日の冠水に耐えたものダイズ、ゴボウ、ナス、セルリーなど
- ・7～8時間以上の冠水で被害の著しいもの インゲン、ホウレンソウ、スイカ、メロン、カボチャ、タマネギ、キュウリ、キャベツ、トマト、イチゴ等

野菜 梅雨明け後の高温対策

1 育苗管理

- (1) 古ビニルを展張してある育苗ハウスでは、梅雨明け後の高温対策として降雨時を除きサイドフィルム、妻面フィルムはできる限り上げて風通しを良くする。最高気温が35℃を超えるような場合は、遮光資材の展張を行い、その後の株の状態及び天候に応じて調整する。
- (2) 梅雨の曇雨天が続く時期は、水のかけ過ぎが根傷み、根腐れ、炭疽病等の病害発生につながり易いので注意する。梅雨明け後、高温傾向が続く時は、午前中に十分灌水を行い、夕方に培土表面が乾くような管理を行い、軟弱徒長苗にならないように注意する。サイド部分のポットが乾燥しやすく、萎れやすいので、手灌水で調整して生育の均一化を図る。
- (3) 鉢間隔が密にならないようにできる限り広げて、通風を良くする。
- (4) 梅雨明け後の高温により微量要素欠乏症状が発生することがあるので、梅雨明け後は、微量要素の施用や発根促進剤の灌注を行う。
- (5) 苗の管理作業時によく観察して、病害虫の早期発見、適期防除に心がける。病害虫防除では、日照不足等で草勢が低下している場合は、薬剤散布を実施する時に草勢の回復・維持のため、葉面散布剤を低い濃度で併用する。（イチゴは花芽分化に影響する体内窒素濃度を考慮する）
イチゴは、うどんこ病、炭疽病、萎黄病、ハダニ、アブラムシ、コナジラミ、ハスモンヨトウ

等の防除を行う。

メロン、キュウリ等ウリ類は、べと病、うどんこ病、コナジラミ等の防除を行う。

(6) 防除薬剤及び方法等については、県または地域の防除基準に行う。

2 本圃管理

- (1) 梅雨明け後の高温対策として、ハウスでは可能な限り換気を徹底して降温化対策（遮光資材、循環扇、換気扇等の利用）を実施する。遮光する場合は苗が徒長しないように遮光率等に注意する。
- (2) 梅雨明け後の高温傾向の中でタバココナジラミバイオタイプQやアザミウマ等害虫の発生が多くなっている。これに伴う黄化えそ病や退緑黄化病の発生が懸念されるため、防虫ネット等物理的防除や定植時の粒剤及びメロン交配前の薬剤防除等の徹底を行う。
- (3) 高温及び高地温による活着の遅れがないように定植時の遮光や灌水の徹底により活着を促進する。
定植後の根量の減少による急性萎凋症の発生
最適地温は約 18 ~ 25 といわれ、それ以上の高地温により根量が減少して着果後の萎凋症が発生しやすい。
地温上昇防止のためマルチは畦の肩まで上げる。
- (4) 適正な土壌水分管理による草勢維持を図る。灌水は夕方の涼しい時間に行い、根へのストレスを抑制する。
- (5) 高温になりすぎないように昼間の換気を徹底して適正な温度管理を行い、充実した雌花着生、着果安定を心がける。
- (6) 高温により生長点のしおれがみられる場合は、一時的な遮光や葉水処理を行う。
- (7) キュウリでは古葉摘葉で採光を良くする。生理障害果は早めに摘果し着果負担を軽減する。
- (8) 草勢維持のため、適期の液肥等施肥管理とカルシウム、ホウ素等欠乏症状が発生する場合、葉面散布や液肥を施用する。
- (9) 栽培が終了した圃場では、蒸し込みを徹底して、施設内の害虫を死滅させてから片づけを行い、退緑黄化病等対策を徹底する。

3 野菜 品目別記述

トマト着果不良、チャック果、窓あき果、頂裂果の発生

8月上旬から県内の抑制トマトの定植が始まるが、高温・乾燥の中での育苗、定植により着果不良、チャック果、窓あき果、頂裂果の発生が懸念される。

これは高温乾燥によるカルシウム、ホウ素の吸収阻害による生理障害であるが、トマト黄化葉巻病の原因となるコナジラミ侵入対策の防虫ネット、天井フィルム被覆も助長している。さらにこの障害には品種間差があり、近年導入が開始された黄化葉巻病抵抗性品種に発生が甚だしいものがある。

【対策】ハウス温度降下（換気扇、循環扇、熱線吸収フィルム、遮光資材など）。水分管理の安定。カルシウム、ホウ素の補給。

アスパラガス高温障害による品質劣化、出荷量減少

夏期の高温により若茎の曲がり、扁平などの生理障害の発生により品質が低下し、さらに葉焼けとともに草勢の低下がおこり、収量が減少する。

【対策】雨よけハウスの妻面をアーチパイプまで全面開放し、天井部分の高温を抜く。ハウスのサイドフィルムを可能な限り開放する。夕方散水で地温を下げる。（換気が良好で風が動くようなハウスでは午前中灌水が可能）
葉面散布、灌注により草勢の回復を図る。今後新植の場合はハウスの長さを短くする。

ニンジン発芽不良

高温干ばつにより8月以降が播種時期にあたるニンジンに発芽不良、生育不良、播種遅れの懸念される。直根の伸長が悪く、収量への影響は大きいと思われる。

【対策】灌水施設がある場合は播種後の灌水を行い、発芽が揃うまで継続する。灌水施設がない場合は降雨を待って播種することとなる。場合によっては播種時期を遅らせることとなるが9月中旬を播種期限度とする。

抑制アールスメロンの生育不良

高温期に栽培時期があたる抑制アールスメロンにおいて、地上部が軟弱な生育となり、地下部の根とのバランスが崩れ、草勢が低下する可能性がある。これはメロン退緑黄化症発生の引き金となるおそれがあり、注意を要する。

【対策】換気を徹底し、草勢により着果節位を若干上げ、草勢を落とさない。

4 野菜全般の対策

高温対策 下記の技術を効果的に組み合わせて収量、品質の向上に努める。

項目	具体的内容
ハウス 育苗、夏秋	<p>ハウスの奥行き（長さ）は短くする。 長さ30～40mを目標に、それより長い場合は途中で区切り2本に分割する。 できるだけ天井は高くする。 新規導入の場合はできるだけ軒高の高いハウスを導入する。 抑制作の単棟育苗ハウスなど、換気条件が悪い場合、本圃連棟ハウスの一部を使用したり、足継ぎをするなどが有効。 熱線吸収フィルムの導入。 梅雨越し、越冬をしない場合、経済性が許せば熱線吸収フィルムが有効。この場合、水管理を通常より抑え気味にする必要がある。 越冬の場合は秋期張り替え、または熱線吸収フィルムネットを検討。</p>
換 気	<p>熱気は高い位置から抜くのが基本。 妻面上部の開放 妻面フィルム展帳部をネットに張り替える。 サイド換気の改善。 フルオープンハウス、ハーフオープンハウスの導入検討。 サイドフィルムの換気位置をできるだけ高くする。 天窓換気 換気扇（循環扇と併せて設置） 循環扇（換気扇と併せて設置、育苗では工場用扇風機でも代用可） ベンチ育苗 地面の輻射熱回避（はかまの高さより上に上げる）</p>
遮 光	<p>遮光下の換気 遮光下の通風が不良であると、ムレを生じ逆効果となる。通風をよくするため、遮光は上面のみとし側面は開けておく。 朝夕開放 遮光率が高すぎると、同化量が不足し草勢の低下、徒長、病害の発生につながるため、朝夕は開放する。 開閉ができない場合は、遮光率の低い資材を選ぶ。 遮光材の利用 寒冷紗などの遮光資材がない場合は、炭酸カルシウム水和剤をフィルム上に散布する。（別表参照）熱線反射剤除去剤は試験中</p>
灌 水 敷きワラ 散 水	<p>灌水は朝夕に行う 日中行うと、地温の上昇を助長したり、幼植物の場合は茎葉にかかると老化がはやくなるので、日中の灌水は避ける。 畝間灌水 畝間への灌水も有効であるが、この場合も夕方が早朝に行い、気温上昇前には落水する。 敷きワラ 水分の安定、地温上昇緩和のため、定植直後や生育中の株の株元を中心に厚く行う。 播種直後のものは、敷きワラを薄く行うか、寒冷紗等のベタがけを行う。発芽が始まったら寒冷紗を取り除くが、作業は夕方に行う。 水分管理 土壌水分計の設置、手触りによる土壌水分チェックを行い、乾燥によるカルシウム、ホウ素欠乏や、萎凋を回避する。 畝づくり 畑地での雨よけ栽培などでは、畝を低くして水分の安定を図る。 鎮圧 土壌の孔隙が多く、毛管連絡が悪い場合は生育に必要な水分が不足するので、成畦後に鎮圧を行うことで、吸水の効率が高くなる。 天井散水 雨よけ栽培などハウス栽培のものは、天井ビニールの上に散水チューブ、スプリンクラーなどを利用して散水し、気化熱によって昇温を抑制するのも有効である。 細霧冷房 細霧冷房装置は、遮光資材と組み合わせて有効に活用する。 通路散水 ハウス内は湿度の低下が激しく、萎凋しやすいので、通路等へ散水し湿度低下を防ぐ。</p>

早期収穫	<p>早期収穫 とくに果菜類は草勢低下を防ぐため、果実は小さいうちに収穫する。</p> <p>早期収穫 収穫は品温が上昇していない早朝に行い、品質の低下を防ぐ。</p>
栽培体系	<p>品種 高温耐性の高い品種、耐病性の高い品種などを地域で選定する。</p> <p>作型 栽培環境改善で対応できない場合、抑制栽培などで播種時期をずらす方向を検討する。</p>
病害虫対策	<p>害虫対策 ウイルス病を媒介するアブラムシ類、アザミウマ類対策として、収穫残さの処分、ほ場周辺雑草の除去、寒冷紗被覆、紫外線カットフィルムの使用、マルチ栽培など予防措置に重点をおき総合的に防除する。</p> <p>排水対策 露地の作物では多雨による過湿条件が加わり、被害が大きくなる事例が多い。明渠、耕盤破砕をする。施設では暗渠も整備する。</p>
その他	<p>水質検査 高温・乾燥が続くと水質（pH、EC、塩分など）が悪化し、根傷みにより生育不良となりやすい。水質検査を行い、用水として不適であれば水質の良好な水の確保に努める。</p> <p>溝底は種 ホウレンソウなどの発芽安定のため、遮光、灌水と併せて溝底は種を行うことも有効。</p> <p>摘葉 古葉や黄化葉などは蒸散が激しく、草勢の低下を助長するので早めに除去する。</p> <p>中耕の深さ 中耕を深く行うと土面からの蒸発が盛んになり乾燥しやすい。土面からの蒸発防止のため中耕はごく浅目に行う。</p>

野菜の高温障害を起こす温度

【参考資料】

種類	高温障害を起こす温度
トマト	30 以上で花粉の機能低下
	35 以上では同化作用よりも呼吸作用が大きく、炭水化物の消費が大となる
ナス	30～32.5 以上で花粉の機能低下
キュウリ	30 以上で花粉の機能低下
カボチャ	35 以上になると、雄花の分化に異常をきたす
インゲン	30 以上で花粉の機能低下
ハクサイ	25 以上で発育弱く、発病多い
キャベツ	
ジャガイモ	21 以上でも形成不良、29 以上でも形成肥大がまったく行われない
サツマイモ	38 以上で発育おとろえ、30 が発育限界

(渡辺、1960年)

石灰乳希釈による遮光効果

炭酸カルシウム水和剤塗布による遮光効果

種類	照度	遮光率	拡張性	付着性	洗浄の難易
25倍単用	50.0klx	52	○	○	△
50倍単用	61	42	○	○	△
100倍単用	69	34	○	○	△
50倍単用2回塗布	53.5	49	○	○	△
50倍+中性洗剤(1,000倍)	65	38	○	○	△
50倍+スプレーシッター(1,000倍)	55	48	○	○～◎	×
100倍+中性洗剤(1,000倍)	73	30	○	○	△
100倍+スプレーシッター(1,000倍)	65	38	○	○～◎	×
無処理(0.1mm農ビ1年間使用)	78	26	-	-	-
自然光	105	-	-	-	-

(佐賀県東松浦普及、平成6年)

果菜類の生育適温及び限界温度

種類		昼気温		夜気温	
		最高限界	適温	適温	最低限界
ナス科	トマト	35	25~20	13~8	5
	ナス	35	28~23	18~13	10
	ピーマン	35	30~25	20~15	12
ウリ科	キュウリ	35	28~23	15~10	8
	スイカ	35	28~23	18~13	10
	温室メロン	35	30~25	23~18	15
	マクワ型メロン	35	25~20	15~10	8
	カボチャ	35	25~20	15~10	8
		30	23~18	10~5	3

(高橋、1977年)

種子の発芽温度

種類	最低	最適	最高
セルリ -	0~4	15~20	30
タマネギ	1~2	15	30
キャベツ	2~3	25	35
ダイコン	4	15~30	35
レタス	3~5	15	25
ニンジン	4~5	22	30
カボチャ	10~15	37~40	44~50
インゲン	15	20~30	35
トマト	15	25~30	35
キュウリ	16~19	31~37	44~50
メロン	16~19	30~40	45~50

(安井、「施設栽培学」より抜粋)

葉・根菜類の生育適温及び限界温度

種類	気温()		
	最高限界	適温	最低限界
ハウレンソウ	25	20~15	8
ダイコン	25	20~15	8
ハックサイ	23	18~13	5
セルリー	23	18~13	5
ミツバ	25	20~15	8
シュンギク	25	20~15	8
レタス	25	20~15	8

(高橋、1981年)

3 花き

1 圃場準備

遅い梅雨明けと7月の多雨により、定植準備の遅れがみられています。土壌が過湿の状態での耕耘・畦たてを行った圃場では、土の「練り込み」によって団粒構造が崩れ、土壌の硬化や孔隙の減少で活着が悪く生育が遅れるなど大きく影響します。

このため、施設では天井フィルム被覆するなど適湿状態での耕耘、施肥、整地に努めます。

天井被覆がない場合で、畦たて後に多量の降雨が予想される場合は、成型した畦面をマルチやビニルで全面被覆するなど、適期定植が可能な状態を保っておきます。

2 施設・圃場管理

採光性を高めるため、ハウス被覆資材の洗浄や、品目によっては必要に応じてフィルムの張替えを行います。曇雨天時には植物体からの蒸散量や養水分吸収が低下するので遮光等資材を開放し、過度の灌水や施肥を控え軟弱徒長を防ぎます。灌水は、晴れの日の早朝に行い、追肥は窒素過多にならないよう1回当たりの成分を少なくします。

露地では、長雨により肥料分の流亡や根群の活力低下がみられるので、必要に応じて葉面散布や追肥を実施し草勢の回復維持に努めます。

生育中のものでは根傷み防止のため、明渠等、排水溝の設置・補修により圃場内に停滞した水を速やかに排出します。畦内が過湿状態の場合、マルチの裾を上げるなど土壌の乾燥を促します。ただし、地上部の傷み、しおれ等がみられる場合は状況を見て徐々に行います。

天候の回復前からハウスサイドの開閉や不要な枝梢や下葉除去により通風をはかって軟弱化を防いでおくとともに、寒冷紗による遮光等、強日射・高温への対応を併せて準備しておきます。

雨により植物体が濡れていると、風による倒伏がおきやすいため、ネットの緩みをチェックし、適正な位置にあげるなど補正します。

3 病害対策

病害の発生(疫病、炭疽病、軟腐病、立枯病など)が考えられるので適切な薬剤を予防散布します。茎葉が軟弱な生育となっているので薬剤等の散布にあたっては、混用や高温時の散布を避ける等薬害に注意します。また、二次感染を防ぐため、発病の見られた茎葉は圃場外へ持ち出し処分します。露地栽培において雨天が続く場合においても、3時間以上雨が止むと見込まれる場合は薬剤防除を行います。

4 梅雨明け後の対策

梅雨明け後は急速な気温上昇、強日射が予想されます。軟弱な生育となっているため、施設では遮光、循環扇設置などの高温対策の準備を行っておき、高温の時間帯となる日中のかん水を避け早朝または日没後かん水により地温を低下させます。

低日照が続いた後に強光に当たると葉焼けや蒸散過多による萎れ、高温障害(奇形花、花飛び等)が起こりやすくなるため、寒冷紗等で遮光し過剰な蒸散、葉温上昇を抑えます。

5 調整・出荷

花腐れ等混入しないよう選別を徹底し、輸送時に「蒸れ」が生じないよう、濡れたまま箱詰めしないよう留意します。

6 品目と対策

【キク】

過湿に弱いため、夕方灌水すると夜間の蒸散が低下した時間帯に根傷みを起こしやすいので早朝にかん水します。

9月～10月咲きキクでは、日照の低下で早期着蕾の恐れがあるため、電照を平年の開始時期より早めに始める。また、9月咲きの夏秋キク「優花」では、梅雨明け後の高温による「貫生花」防止のため消灯後約3週間50%程度遮光する。

【トルコギキョウ】

日照不足によりトルコギキョウでは蕾の座死(プラスチック)による開花遅延が発生しやすくなる。摘除予定の着花段の蕾は早めに行い株の負担を軽減する。高温期に定植する場合は事前に寒冷紗被覆等で地温を下げおきます。また、定植後は日没後に灌水、湿度を維持し活着を促進するとともに、夜間の地温低下を図ります。

4 施設内の太陽熱消毒温度確保不足対策

施設では、梅雨明け後の7月下旬から8月中旬までが太陽熱消毒に適した期間となります。必要な期間は、地表下20cmの温度が40℃以上に到達するのに3～5日間で、その後、40℃以上の積算時間が8～14日間（192～336時間）で有効とされています。しかし、日照不足の場合、地温の確保が不足することが考えられますので、以下の点に留意してください。

- 1 灌水チューブを入れて太陽熱消毒を行っているハウスでは、7～10日毎に灌水し土壌を湿潤な状態に保つ（病原菌は乾熱よりも湿熱の方が耐熱性が劣る。また、湿潤な方が熱の伝達効率が良い）。なお、一度に大量の水を注水すると地温が下がるので避ける。
- 2 マルチを2重被覆し、マルチ間に18～60cmの空間を空ける（トンネル）と地温の上昇と保温を図ることができる。
- 3 後作業に余裕がある場合は、消毒期間の延長を図る。
- 4 十分な地温上昇の期間が確保できない場合は、薬剤による土壌消毒に切り替える。
- 5 抵抗性台木を使用する場合も十分な地温上昇が確保できていないと地表面近くの白絹病菌等が死滅していないので、薬剤による土壌消毒を行う。

【参考】農業技術体系 土壌肥料編より
ハウスでの太陽熱土壌消毒が有効な病害虫の死滅温度と期間（灌水条件）（小玉，1981）

病原菌	処理温度	有効処理期間	供試材料または処理条件
イチゴ萎黄病 （ナス半枯病 キュウリつる割病 トマト萎凋病ほか）	40℃ 45 50 55	8～14日 6日 2日 12時間	自然病土
イチゴ芽枯病 （ホウレンソウ株腐病 ほか）	40 45 50	4日 6時間 30分間	菌糸および菌核
トマト白絹病 （その他の作物の白絹病）	40 45 50	5日 12時間 15分間	菌核 灌水条件
ネグサレセンチュウ （ネコブセンチュウ）	35 40 45	5日 2時間（12時間） －（1時間）	（ ）は畑状態

注 太陽熱処理の効果が高いその他の病害：ナス半身萎凋病，疫病類，トマト褐色根腐病，苗立枯病，菌核病，エンドウ茎えそ病（オルピディウム菌の媒介），チーラピオプシス属菌による花壇苗の根腐病，バラ根頭がんしゅ病，ジャガイモそうか病など

5 畜産

気温・湿度が高いと家畜は体力消耗が大きく、発育・産肉・産乳・産卵等に影響する。

また、このような条件下では配合飼料の固形化やカビの発生などによる変敗や品質低下が起こり、家畜は消化器の変調を来し、ひどい場合は栄養障害や中毒症を起こす。

1 畜舎への対策

- ・畜舎の窓、戸を開放するなど、換気・通風を行う。
- ・換気扇・扇風機・ダクトファン等による送風で、家畜の体感温度の低下に努める。
- ・畜舎、鶏舎の屋根への散水や石灰塗布、細霧冷房により、舎内温度を低下させる。
- ・パドック等には、日除けを設ける。

2 家畜への対策

- ・新鮮な水を常に十分飲水できるようにする。
- ・密飼いを避ける。
- ・行動をよく監視し、異常畜の早期発見・早期治療に努める。

3 飼料給与の注意点

牛は飼料を摂取すると、ルーメン発酵により大量の熱が発生しする。暑くなると熱の発生源となる飼料を食べなくなり、このとき、粗飼料、濃厚飼料の順に採食量が減少する。

暑熱時には以下の点に注意して飼料給与を行う。

- ・良質な飼料を給与する。粗飼料は、良質なもののほど採食・反芻・ルーメン内発酵のスピードが短時間となり、ルーメンの熱生産量が少なく体温上昇を防げる。
- ・濃厚飼料の割合が高くなるとルーメンアシドーシスを引き起こすので注意が必要。
- ・高温時には、発汗や脱毛などに伴い、カリウム（K）、ナトリウム（Na）、マグネシウム（Mg）などのミネラルやビタミンの要求量が増えるので、通常より1～2割程度増給する。
- ・飼料は涼しい時間帯に給与するとともに、給与回数を増やして採食量低下を防ぐ。