ويزداد معدل التنفس بمقدار ٢ – ٣ أضعاف فيما بين الصفر المئوى ، و ١٠°م ، وبمقدار الضعف مع كل زيادة فى درجة الحرارة بعد ذلك مقدارها ١٠ درجات مئوية فيما بين ١٠ – ٣٥ °م . هذا بينما يؤدى خفض نسبة الأكسجين وزيادة نسبة ثانى أكسيد الكربون فى جو المخزن إلى خفض معدل تنفس الخضر ، و يسمى ذلك الإجراء بالتخزين فى الجو المعدل Modified Atmosphere . ويحتوى الجو المعدل على ٣ – ٥ ٪ أكسجيناً، ونحو ٥ ٪ ثانى أكسيد الكربون .

وسائل إطالة فترة احتفاظ الخضر بجودتها أثناء التخزين

من أهم وسائل إطالة فترة احتفاظ الخضر بجودتها أثناء التخزين ما يلى :

١ – قصر التخزين على الخضروات التى وصلت إلى طور النضج المناسب .

٢ – عدم تخزين الخضروات المخدوشة والمصابة بالآفات .

٣ – الوقاية من الكائنات الدقيقة المسببة للعفن بالمعاملة بالكيماويات ، مثل البوراكس ، وهيبوكلوريت الصوديوم ، و غاز ثانى أكسيد الكبريت .

٤ – إجراء المعاملات الخاصة بمنع التزريع الذى يحدث فى بعض الخضر ، كالبطاطس، والبصل ، والثوم :

قد تجرى هذه المعاملات قبل الحصاد أو بعده ، ويستخدم لذلك مركبات مثل الماليك هيدرازيد ، و ميثيل إستر نفثالين حامض الخليك .

٥ – التبريد المبدئى Pre - cooling :

تجرى عملية التبريد المبدئى – بغرض التخلص من حرارة الحقل – إما قبل التحميل على الشاحنات ، و إما بعد التحميل مباشرة . و تتراوح مدة العملية من ٣٠ دقيقة إلى ٢٤ ساعة حسب الطريقة المتبعة . و من أهم الطرق المتبعة فى هذا الشأن ما يلى :

أ – استخدام غرف التبريد ، أو العربات المبردة .

ب – وضع ثلج بالعبوات مخلوطا بالمنتج أو على سطحه .

جـ – الغمس فى الماء المثلج ،أو إمرار المنتج تحت رذاذ من الماء المثلج Hydrocooling .

د – التبريد بطريقة السريان الجبرى للهواء Forced Air Cooling .

هـ – التبريد بالتفريغ Vacuum Cooling :

يعتمد التبريد بالتفريغ على أساس أن تعرض الخضر للتفريغ – وهى فى حيز مغلق – يؤدى إلى تبخر الرطوبة منها ، ويؤدى ذلك تلقائيا إلى انخفاض درجة حرارتها ، لأن عملية تبخر الماء تلزمها طاقة يُتحصل عليها من الخضر ذاتها . وتصلح هذه الطريقة للخضروات ذات الأسطح التبخرية الكبيرة ، مثل الخضر الورقية عموما . ويلزم إجراؤها على الخضر وهى مبتلة ، حتى لاتفقد نسبة كبيرة من رطوبتها .

٦ – التخزين فى درجة حرارة منخفضة:

يعمل التخزين فى درجة حرارة منخفضة على إطالة فترة احتفاظ الخضر بجودتها بتثبيطه لكل مما يلى :

أ – التنفس والأنشطة الحيوية الأخرى .

ب – التدهور الذى يحدث مع زيادة النضج وفقدان الثمار لصلابتها والتغيرات فى القوام واللون .

جـ – الفقد فى الرطوبة و الذبول .

د – التلف الناتج من الإصابة بالبكتيريا والفطريات و الخمائر .

هـ – النموات غير المرغوبة ، كما يحدث فى البصل و البطاطس .

ويبين جدول (١٣-٢) درجات الحرارة والرطوبة النسبية الملائمة لتخزين محاصيل الخضر، وفترة التخزين التى تظل خلالها الخضر بحالة جيدة تحت هذه الظروف .

٧ – التحكم فى الرطوبة النسبية فى جو المخزن :

للرطوبة النسبية أهمية كبيرة بالنسبة للخضروات المخزنة ، لأن نقص الرطوبة يسرع من ذبول الخضروات ، و زيادتها عن اللازم – أى عندما تكون قريبة من ١٠٠ ٪ – يؤدى إلى نمو العفن على الجدران و الأرضيات والعبوات ، و على الخضر نفسها . وينصح غالبا برطوبة نسبية تتراوح من ٩٠ – ٩٥ ٪ فى معظم الخضروات مع بعض الاستثناءات ، كما فى البصل ، و الثوم ، و البطاطس (جدول ١٣ – ٢) .

جدول (١٣-٢) : درجات الحرارة والرطوبة النسبية الملائمة لتخزين محاصيل الخضر ، وفترة التخزين التى تظل خلالها الخضر بحالة جيدة تحت هذه الظروف .

الخضر	الظروف المناسبة للتخزين		
	درجة الحرارة (م°)	الرطوبة النسبية (٪)	فترة التخزين
الخرشوف	صفر	٩٥	٢ - ٤ أسبوع
الهليون	صفر - ٢	٩٥	٢ - ٣ أسبوع
فاصوليا الليما	صفر - ٤	٩٠	١ - ٢ أسبوع
الفاصوليا الخضراء	٤ - ٧	٩٠ - ٩٥	٧ - ١٠ يوم
البنجر (بالأوراق)	صفر	٩٥	١٠ - ١٤ يوم
البنجر (بدون أوراق)	صفر	٩٥	٣ - ٥ شهر
البروكولى	صفر	٩٠ - ٩٥	١٠ - ١٤ يوم
كرنب بروكسل	صفر	٩٠ - ٩٥	٣ - ٥ أسبوع
الكرنب	صفر	٩٠ - ٩٥	٣ - ٦ أسبوع
الجزر (بدون أوراق)	صفر	٩٠ - ٩٥	٤ - ٥ شهر
القنبيط	صفر	٩٠ - ٩٥	٢ - ٤ أسبوع
الكرفس	صفر	٩٠ - ٩٥	٢ - ٣ شهر
الذرة السكرية	صفر	٩٠-٩٥	٤ - ٨ يوم
الخيار	٧ - ١٠	٩٠ - ٩٥	١٠ - ١٤ يوم
الباذنجان	٧ - ١٠	٩٠	١ أسبوع
الهندباء	صفر	٩٠ - ٩٥	٢ - ٣ أسبوع
الثوم	صفر	٦٥ - ٧٠	٦ - ٧ شهر
كرنب أبو ركبة	صفر	٩٠ - ٩٥	٢ - ٤ أسبوع
الكرات أبو شوشة	صفر	٩٠ - ٩٥	١ - ٣ شهر
الخس	صفر	٩٥	٢ - ٣ أسبوع
القاوون			
الشبكى ($\frac{3}{4}$ إنفصال)	٢ - ٤	٨٥ - ٩٠	١٥ يوم
الشبكى (انفصال كامل)	صفر - ٢	٨٥ - ٩٠	٥ - ١٤ يوم
الكاسابا	٧ - ١٠	٨٥ - ٩٠	٤ - ٦ أسبوع
شهد العسل	٧ - ١٠	٨٥ - ٩٠	٣ - ٤ أسبوع
الفارسى	٧ - ١٠	٨٥ - ٩٠	٢ أسبوع
البطيخ	٤ - ١٠	٨٥ - ٨٠	٢ - ٣ أسبوع
عيش الغراب	صفر	٩٠	٣ - ٤ يوم

جدول (١٣-٢) : يتبع .

الخضر	الظروف المناسبة للتخزين		
	درجة الحرارة (م°)	الرطوبة النسبية (٪)	فترة التخزين
البامية	٧ - ١٠	٩٠ - ٩٥	٧ - ١٠ يوم
البصل (الرؤوس)	صفر	٦٥ - ٧٠	١ - ٨ شهر
البصل الأخضر	صفر	٩٠ - ٩٥	—
البقدونس	صفر	٩٠ - ٩٥	١ - ٢ شهر
البسلة الخضراء	صفر	٩٠ - ٩٥	١ - ٣ أسبوع
الفلفل الأخضر	٧ - ١٠	٩٠ - ٩٥	٢ - ٣ أسبوع
الفلفل الأحمر	٤ - ٧	٩٠ - ٩٥	١ أسبوع
البطاطس	٤	٩٠	٤ - ٥ شهر
القرع العسلى	١٠ - ١٣	٧٠ - ٧٥	٢ - ٣ شهر
الفجل	صفر	٩٠ - ٩٥	٣ - ٤ أسبوع
السبانخ	صفر	٩٠ - ٩٥	١٠ - ١٤ يوم
الكوسة	صفر - ١٠	٩٠	٥ - ١٤ يوم
قرع الشتاء	١٠ - ١٣	٥٠ - ٧٥	١ - ٦ شهر حسب الصنف
البطاطا	١٣ - ١٦	٨٥ - ٩٠	٤ - ٦ شهر
طماطم خضراء ناضجة	١٣ - ٢١	٨٥ - ٩٠	١ - ٣ أسبوع
طماطم حمراء	٧ - ١٠	٨٥ - ٩٠	٤ - ٧ يوم
اللفت	صفر	٩٠ - ٩٥	٤ - ٥ شهر

٨ - التخزين فى الجو المعدل :

الجو المعدل هو الجو الذى تقل فيه نسبة الأكسجين وتزيد نسبة ثانى أكسيد الكربون عما هى فى الهواء العادى . و الفرق بين الجو المعدل Modified Atmosphere ، و الجو المتحكم فيه Controlled Atmosphere أن درجة التحكم فى نسبتى الغازين تكون فى الأول قليلة أو منعدمة ، حيث تعتمد على النقص الطبيعى للأكسجين والزيادة الطبيعية لثانى أكسيد الكربون مع التنفس . أما فى الحالة الثانية .. فيتم التحكم فى نسبتى الغازين طوال فترة التخزين .

٩ – توفير التهوية المناسبة فى المخازن ؛ لمنع ارتفاع الرطوبة إلى ١٠٠ ٪ ، ولضمان تجانس درجة الحرارة فى المخزن .

١٠ – التخزين فى الظلام ، أو على الأقل فى إضاءة منخفضة جدا .

١١ – العناية بنظافة المخازن والحماية من القوارض .