

உயிர் முறைமைகள் தொழினுட்பம் BIO SYSTEMS TECHNOLOGY

அலகு - 09

உணவு மூலப் பொருட்களது விகிதத்தை
தீர்மானித்தல்

- 09.10 - புதிய உணவுப்பொருள் உற்பத்தியின் பொருட்டு சந்தை வாய்ப்பை அடையாளப்படுத்தல்
- 09.20 - புதிய உணவுப் பொருளின் உள்ளடக்கத் தொகுதியை தீர்மானித்தல்
- 09.30 - உணவின் புலனுணர்வு மதிப்பீட்டு உத்திகளை நிர்ணயித்தல்
- 09.40 - உணவொன்றினது ஆயுட்காலவளவு

ஆக்கம் : திரு. பி.எவ். ரதீந்திரகுமார், மட் / இந்துக் கல்லூரி

09

- 09.10 - புதிய உணவுப்பொருள் உற்பத்தியின்
பொருட்டு சந்தை வாய்ப்பை அடையாளப்படுத்தல்
- 09.20 - புதிய உணவுப் பொருளின் உள்ளடக்கத்
தொகுதியை தீர்மானித்தல்
- 09.30 - உணவின் புலனுணர்வு மதிப்பீட்டு
உத்திகைள நிர்ணயித்தல்
- 09.40 - உணவொன்றினது ஆயுட்காலவளவு

உணவு மூலப் பொருட்களது விகிதத்தை தீர்மானித்தல் Food Formulation

- ☐ புதிய உணவொன்றினது நிர்மாணிப்பு சட்டகத்தை ஏற்படுத்த பின்வரும் காரணிகள் தேவை
1. நுகர்வோர் விருப்பம்
 2. சந்தை செயற்பாடு
 3. மூலப்பொருட்களது விநியோகம்
 4. தயார் செய்யும் முறை
 5. மூலப்பொருட்களின் இயல்புகள்
- ☐ மேற்படி செயற்பாட்டுத் தொடரின் அடிப்படை படிமுறைகள் பின்வருமாறு
1. சந்தை வாய்ப்பை அடையாளப்படுத்தல்
 2. உள்ளடக்கத்தை தீர்மானித்தல்
 3. புலன்களின் பாலான கவனஈர்ப்பையும் உள்ளடக்கத்தையும் தீர்மானித்தல்
 4. ஆயுட்காலத்தை தீர்மானித்தலும் பொருத்தமான பொதியிடல் பொருளை தெரிவு செய்தலும்

09.10 - புதிய உணவுப்பொருள் உற்பத்தியின் பொருட்டு சந்தை வாய்ப்பை அடையாளப்படுத்தல்

- ☐ தீர்மானிக்கப்படும் உணவு சந்தை வாய்ப்பை வெற்றி கொள்வதாயின் தமது சொந்தக் கருத்தில் இயற்கையாகவே உருவாகும். செயலொழுங்கு சந்தையில் பரிசீலிக்கப்படுதல் வேண்டும். இதனால் அவ்வற்பத்தி இலகுவாக சந்தை வாய்ப்பை பெற்றுக் கொள்ளக் கூடியதாக இருக்கும்.
- ☐ சமகாலத்தில் நுகர்வோருக்கு தேவைப்படும் வகையில் உணவை திட்டமிட வேண்டும். (தொற்றா நோய் சம்பந்தமான உணவு வகை)
- ☐ புதிய உணவு உற்பத்தி ஒன்றை நிர்மாணிக்கும் பொழுது பின்வரும் நுகர்வோர் தொகுதியை கவனத்திலெடுக்க வேண்டாம்.
- I.
1. குழந்தைகள்
 2. பிள்ளைகள்
 3. கட்டிளமைப்பருவத்தினர்
 4. முதிர்ந்தவர்கள்
- II. ஆண், பெண் பானோர்
- ☐ யாதேனும் உற்பத்திப்பொருளொன்றை தயாரிக்க ஆரம்பிப்பதற்கு முன்னர் அப்பொருள் தொடர்பான சந்தைவாய்ப்பைத் அறிதல் அவசியம் ஆகும்.
- ☐ உற்பத்தியுடன் தொடர்பான சந்தை வாய்ப்புக்களைத் தேடி அறியும் பல்வேறு முறைகள் உள்ளன அவையாவன,
- ☐ வினாக்கொத்தை முன்வைத்து விடைகளைப் பெற்றுக்கொள்ளுதல்.
- ☐ வினாக்கொத்துடன் உற்பத்தி மாதிரியொன்றை இலவசமாக வழங்குதல்.
- ☐ பல்வேறு ஊடகங்களைப் பயன்படுத்தி முன்னோடி பிரச்சாரத்தை மேற்கொள்ளல்
- ☐ நேர்காணல்களை மேற்கொள்ளல்
- ☐ தற்பொழுது பிரபலம்மாகக் காணப்படும் பொருளுடன் புதிய உற்பத்தியை ஒப்பிடுதல் (சுவை, பொதியிடப்பட்ட முறை, பொதியில் உள்ள குறிப்புகள்)
- ☐ தற்பொழுது சந்தையில் காணப்படாத உற்பத்தியாயின் அதில் காணப்பட வேண்டிய இயல்புகள் பற்றிய கவனத்தை ஏற்படுத்திக்கொள்ளுதல்.



பாதீர் வினாக்கொத்தை ஆய்வு செய்யும் படிமுறை

1. வினாக்கொத்தொன்றை விஞ்ஞான பூர்வமாக தயார் செய்தல்.
2. தெரிவு செய்யப்பட்ட மாதிரிக் குடித்தொகைகளிடம் அவற்றை விநியோகித்தல்
3. சேகரிக்கப்பட்ட தரவுகளை விஞ்ஞான பூர்வமாக பகுப்பாய்வு செய்தல்
4. அறிக்கையினை தயார் செய்தல்

09.20 - புதிய உணவுப்பொருளினது உள்ளடக்கத் தொகுதியை (கட்டியெழுப்புதல்) தீர்மானித்தல்

- ☐ வினாக்கொத்து ஆய்வின் அறிக்கைக்கு இணங்க சரியான சந்தை வாய்ப்பை அடையாளம் கண்டு கொள்ளலாம்.
- ☐ சந்தையில் அடையாளம் காணப்பட்டதிற்கு இணங்க பொருத்தமான உணவுப் பொருளை, உரிய உள்ளடக்கக் கூறுகளுடனும், தாரமானவையாகவும், சுகாதார ரீதியிலும் உற்பத்தி செய்து கொள்ளலாம்.
- ☐ இங்கு முக்கியமாக அமைவது உணவுப்பொருளை தயாரிக்க இலக்காகக் கொண்ட நுகர்வோர் குழாம் ஆகும்.
- ☐ போசணைத் தேவையை கருத்திற்கொள்ளும் போது, கவனிக்க வேண்டிய நுகர்வோர் குழாம், பின்வருமாறு,
 - ☐ குழந்தைகள்
 - ☐ ஆண், பெண் பிள்ளைகள்
 - ☐ ஆண், பெண் கட்டிளமைப் பருவத்தினர்
 - ☐ ஆண், பெண் முதிர் பருவத்தினர்
 - ☐ கர்ப்பிணிகள்
 - ☐ தொற்றுதலற்ற நோய்களால் பீடிக்கப்பட்ட நோயாளிகள்
 - ☐ உடலுழைப்பாளிகள், உடலுழைப்பாளிகளல்லாதோர்
- ☐ மேற்படி சகல தொகுதியினருக்கும், இலங்கையர் பெற்றுக் கொள்ள வேண்டிய "சிபர்சு செய்யப்பட்ட நாளாந்த போசாக்குத் தேவை அட்டவணையைப்" (Recommended Daily Allowance - RDA) பயன்படுத்தி போசாக்குக் கூறுகள் தீர்மானிக்கப்படும்.
- ☐ எந்த ஒரு உணவுப் பண்டத்தையும் புதிதாக தயாரிக்கும் போது இந்த அட்டவணையின்படி, இலக்குக் குழுக்களுக்கு ஏற்ப மூலப் பொருள்களை தெரிவு செய்து கொள்ளலாம்.
- ☐ மூலப்பொருளை தெரிவு செய்யும்போது, அதன் உயிரியல் கிடைக்குந் தகவு கவனிக்கப்பட வேண்டும்.
- ☐ உயிரியல் கிடைக்கும் தகவு என்பது, உணவு உற்பத்திக்கு பயன்படுத்தும் மூலப்பொருளிலுள்ள குறிப்பிட்ட போசணைக் கூறிலிருந்து உடலினால் உறிஞ்சக்கூடிய அளவாகும்.
- ☐ உயிரியல் கிடைக்குந் தகவு குறையுமாயின், இறுதி உற்பத்தி பொருளின் போசணை அளவு பாதிக்கப்படும்.
- ☐ உதாரணம் : பயறு, வல்லாரையில் காணப்படும் பைரூவிக் கமிலம், இரும்பின் உயிரியல் கிடைக்கும் தகவை குறைக்கும்.
- ☐ இதனால் இறுதி உற்பத்தியில் மூலப்பொருளின் உயிரியல் கிடைக்கும் தகவை அதிகரித்துக் கொள்ள வேண்டும்.

உதாரணம்: ☐ வல்லாரையை அமில உடைத்தில் பயன்படுத்தும்போது, அதன் உயிரியல் கிடைக்கும் தகவை அதிகரித்துக் கொள்ளலாம்.

☐ பயறை முளைக்கச் செய்து உணவுடன் சேர்த்துக் கொள்வதால் அது பைரூவிக் கமிலத்தின் அளவைக் குறைத்து, இரும்பின் உயிரியல் கிடைக்கும் தகவை கூட்டிக் கொள்ளலாம்.

புதிய உணவொன்றின் உற்பத்தி செயல்முறையில் உள்ளடக்கிய பிரதான படிமுறைகள்

பல்வேறு உணவு மூலப்பொருட்கள் பல்வேறு விகிதங்களில் கலக்கப்பட்டு தேவை மற்றும் வழங்கலுக்கு ஏற்ற விதத்தில் புது வடிவத்தில் உணவொன்றினை உற்பத்தி செய்தல் புதிய உணவு உற்பத்தியாகும்.

இச்செயல்முறை பின்வரும் படிமுறைகளை உள்ளடக்கும்

1. சந்தை வாய்ப்பினை ஆராய்தல்
இதற்காக கீழ் தரப்பட்ட முறைகள் கையாளப்படும்
 கலந்துரையாடல்
 வினாக்கொத்து வழங்கல்
 வினாக்கொத்துடன் மாதிரியொன்றினை (Sample) வழங்கல்
 முழுமையாக விளம்பரப்படுத்தல்
 தற்போது பிரபல்யமான உற்பத்தியொன்றின் இயல்புகளை பரீட்சித்தல்
2. உற்பத்திக்கு தேவையான மூலப்பொருட்களை தேர்ந்தெடுத்தல்
இங்கு பின்வரும் விடயங்கள் கருத்திற் கொள்ளப்படும்
 போசணை
 இயல்புகள் மற்றும் தன்மைகள்
 தரம்
 இலகுவில் கிடைக்கப்பெறும் தன்மை
 பாவனைக்கு இலகுவாதல்
 விலை குறைவு
3. மூலப்பொருட்களின் விகிதங்களை தீர்மானித்தல்
இதற்காக நாளாந்த போசணை தேவை அட்டவணை (RDA) மற்றும் போசணை அட்டவணை பயன்படுத்தப்பட வேண்டும்.
மூலப்பொருட்கள் விகிதங்கள் தீர்மானிக்கும் போது கீழ் தரப்பட்ட விடயங்கள் கருத்திற் கொள்ளப்படும்
 நுகர்வோர் வயது
 ஆண் / பெண்
 கர்ப்பிணி பெண் ஃ சுகாதார நிலைமை
 பால் கொடுக்கும் தாய்மார்கள், விசேட சுகாதார தேவை உள்ளவர்கள்
4. புலனுணர்வு மதிப்பீடு
இங்கு உணவின் தோற்றம், சுவை, இழையமைப்பு, மணம் ஆகிய இயல்புகள் பரீட்சிக்கப்பட வேண்டும்.
5. சந்தைப்படுத்த முன் போசணை உள்ளடக்கத்தினை கணித்தல்
6. பொதியிடல் மற்றும் பெயர்ச்சுட்டியிடல்
உணவு சுட்டத்தின் அம்சங்களுக்கு அமைய பெயர் சுட்டியிடல், உணவுக்குப் பொதியிடல் என்பன இருத்தல் வேண்டும்

09.30 - உணவின் புலனுணர்வு மதிப்பீடு (Sensory Evaluation) உத்திகளை நிர்ணயிக்கும்

புதிய உணவு உற்பத்திப்பொருளொன்றைத் தயாரித்து சந்தைக்கு அனுப்புவதற்கு முன்பதாக புலனுணர்வு மதிப்பீட்டை மேற்கொள்ள வேண்டியதன் இன்றியமையாதது ஆகும். இது உணவின் உள்ளடக்கக் கட்டமைப்பை தீர்மானிக்க பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

புலனுணர்வு (Sensory)

மனிதனின் புலனுணர்வுக்களின் மூலம் பெற்றுக்கொள்ளப்படும் உணர்வுகளைப் பயன்படுத்தி உணவில் உள்ள பண்பையும் அதன் தன்மையையும் பற்றிய முடிவுக்கு வரும் செயன்முறையை இது குறிக்கின்றது.

புலனுணர்வை மதிப்பீடு பயன்படுத்தப்படும் இயல்புகள்

- ☐ நிறம் (Colour)
- ☐ சுவை (Taste / flavour)
- ☐ மணம் (Odour)
- ☐ இழையமைப்பு (Texture)

இப்புலன்சார் தகுதிகளது மதிப்பீட்டின் பொருட்டு குறிப்பிட்ட உணவுற்பத்தி பயிற்றப்பட்ட பகுப்பாய்வாளர் குழுத்திடம் சமர்ப்பிக்கப்பட வேண்டும்.

உணவு உற்பத்தியில் புலனுணர்வு மதிப்பீட்டின் முக்கியத்துவம்

- ☐ உணவின் பண்புகளையும் அதன் தன்மையையும் இனங்காணுதல்.
- ☐ உணவு வகைகள் சிலவற்றின் பண்புகளை ஒப்பிடுதல்.
- ☐ உணவின் தரத்தை விருத்தியடையச் செய்வதற்கான இயல்புகளை இனங்காணல்.
- ☐ உணவு உற்பத்திக்குத் தகுதியானதா / தகுதியற்றதா எனத் தீர்மானித்தல்.
- ☐ தேவைக்கு ஏற்ப உணவு உற்பத்தி நடைபெறுகின்றது என்னும் முடிவை எட்டுதல்.

உணவு உற்பத்தி நிறுவனத்தின் புலனுணர்வு மதிப்பீடு பரிசோதனை பயன்படுத்தும் சந்தர்ப்பம்

- ☐ புதிய உற்பத்திகளை மேற்கொள்ளும் போதும் அபிவிருத்தி செய்து கொள்ளும் போதும் (Product Development)
- ☐ தரக்கட்டுப்பாட்டுக்கு (Quality Control)
- ☐ களஞ்சியப்படுத்தும் காலத்தை நிர்ணயிப்பதற்கு (Storage studies)
- ☐ உற்பத்தி செயன்முறையை விருத்தி செய்து கொள்ளுவதற்கு (Process development)

புலனுணர்வு மதிப்பீடு சம்பந்தமான அடிப்படை

1. மதிப்பீட்டில் ஈடுபடும் நபர்கள் குறித்த உணவு உள்ளடக்கக் கட்டமைப்புடன் தொடர்புபடாதவர்களாக இருக்க வேண்டும்.
2. மதிப்பீட்டுக்கு பயன்படுத்தப்படும் உணவை அடையாளப்படுத்த 3 இலக்கங்களைக் கொண்ட குறியீட்டை பயன்படுத்த வேண்டும்
3. மதிப்பீட்டிற்காக பயன்படுத்தப்பட வேண்டிய உணவு மாதிரிகள் இயன்றவரை ஏகவினமாகவையாகக் காணப்பட வேண்டும்
4. மதிப்பீட்டின் பொருட்டான தகவல்களை குழுவில் உள்ள அங்கத்தவர்களிடையே பரிமாறக்கூடாது.
5. மதிப்பீட்டுக்கு உட்படுத்தப்படும் உணவுப் பொருள்கள் ஒன்றிலிருந்து இன்னொன்று விசேடமான முறையில் வேறுபடுத்தக்கவாறு மதிப்பீட்டு மேசையில் முங்குபடுத்தப்பட்டிருத்தலாகாது.
6. மதிப்பீட்டுக்கு பயன்படுத்தி மதிப்பீட்டை மேற்கொள்ள வேண்டும்.
7. புலனுணர்வு மதிப்பீட்டாளர் ஒரு மாதிரியை சுவைத்து, மற்ற மாதிரியை சுவைக்க முன் நாவிலிருந்து சுவையை அகற்ற கீரீம் கிராக்கர் பிஸ்கட் ஒன்றை உட்கொண்டு நன்கு வாயை நீரியால் கழுவிக் கொள்ள வேண்டும்.

புலனுணர்வு மதிப்பீட்டாளர்களுக்கு இருக்க வேண்டிய இயல்புகள்

- ☐ உணவு உற்பத்தி செய்யும் நிறுவனத்தில் புலனுணர்வு மதிப்பீட்டுக் குழுவின் பயிற்சி பெற்றிருக்க வேண்டும் (sensory panel)
- ☐ மது அருந்துபவர், வெற்றிலை மெல்லுபவர் குழுவில் இருக்கக் கூடாது
- ☐ சுவை உணர்திறன் உயர் மட்டத்தில் காணப்பட வேண்டும்.
- ☐ பசி, களைப்பு போன்றவற்றால் பாதிக்கப்படாதவர்களாக இருக்க வேண்டும்
- ☐ நோய்வாய்ப்பட்டவர்களாக இருக்கக் கூடாது
- ☐ உணவினது சுவைக்கு பாதிப்பை ஏற்படுத்தும் மருந்து உட்கொள்ளாதவர்
- ☐ நாக்கு, மூக்கு நோய் பாதிப்பு இல்லாதவராக இருக்க வேண்டும்

புலனுணர்வு மதிப்பீட்டுக்கு பயன்படுத்தப்படும் சோதனைக் கூடத்தில் இருக்கவேண்டிய (Sensory environment) இயல்புகள்

- ☐ அசத்தமான, வெவ்வேறு மணம் வீசும் இடமாக அமையக்கூடாது.
- ☐ தனித்தனி நபர்களுக்கென ஒதுக்கப்பட்ட கூடமாக இருக்க வேண்டும். (Individual booth)
- ☐ சூழல் வெப்பநிலை 18°C-21°C ஆக இருக்கவேண்டும்.

- ☐ கூழல் ஈரப்பதன் 40% ஆக இருக்கவேண்டும்.
- ☐ தேவையான உபகரணங்கள், உணவு மாதிரிகள் உரிய முறையில் தயார்ப்படுத்திக் கொள்ள வேண்டும்.
- ☐ இங்கு ஒழுங்கற்ற முறையில் இலக்கமிடப்பட்ட பாத்திரங்களில் (3 இலக்கங்கள் கொண்ட) உணவுகளை இட்டு மூடி வைத்தல்.
- ☐ பயன்படுத்தப்படும் புலனுணர்வுச் சோதனைகளுக்கு ஏற்ப தரவுக்குறிப்பு பத்திரமொன்று இருத்தல்.

புலனுணர்வு மதிப்பீட்டுக்கு பயன்படுத்தப்படும் பரிசோதனை முறைகள்

1. ஹெடொனிக் வகை பரிசோதனை (Hedonic Testing)

இங்கு 1 - 5 வரையிலான அளவீடுகள் ஒதுக்கப்பட்டு மதிப்பீட்டாளருக்கு பெரிதும் விருப்பமில்லாததிலிருந்து 1 முதல் விருப்பமானதற்கு 5 வரை வழங்கப்பட்டு பொருத்தமானதை தெரிவு செய்வதற்கு இடமளிப்பதுண்டு. இவ்விலக்கவீச்சு 1 - 9 வரையிலானதாக இருப்பதுமுண்டு

மதிப்பீடு	நியம ஹெடொனிக் அளவுத்திட்டம்
9	பெரிதும் விருப்பமானது (Like Extremely)
8	கூடியளவு விருப்பமானது (Like very much)
7	மிதமான விருப்பமானது (Like Moderatel)
6	ஓரளவு விருப்பமானது (LikeSlightiy)
5	விருப்பமும் விருப்பமின்மையும் (Neither Like nor Dislike)
4	ஓரளவு விருப்பமில்லை (Disliked Slightl)
3	மிதமான விருப்பமின்மை (Disliked Moderately)
2	கூடியளவு விருப்பின்மை (Disliked very Much)
1	பெரிதும் விருப்பின்மை (Disliked Extremely)

2. சோடிகளது ஒப்பீட்டு பரிசோதனை (Paired comparision Test)

இங்கு குறித்த மதிப்பீட்டின் பொருட்டு இரண்டு உள்ளடக்கங்கள் மட்டும் முன்னிலைப்படுத்தப்படும். அதேவேளை அவையிரண்டினதும் பண்புகள் ஒப்பீட்டு ரீதியில் மதிப்பிடப்படும்.

3. விமர்சனத்தை அடிப்படையாகக் கொண்ட பரிசோதனை (Discrimination Test)

இங்கு மதிப்பீட்டின்போது உணவுப்பத்தியினது யாதாயினது ஒரு விசேட பண்பு மட்டும் மதிப்பீடு செய்யப்படும்.

- ☐ மேலே குறிப்பிடப்பட்டவாறு மதிப்பீட்டுக்குப்படுத்தி குறித்த படிவத்தில் கிடைக்கும் பெறுபேறுகளை விஞ்ஞான பூர்வமான புள்ளிபரங்களை பகுப்பாய்வு செய்து இறுதிப் பெறுபேறு பெற்றுக் கொள்ளப்படும்.
- ☐ புலன் உணர்வுப் பரிசோதனைக்கு மேலதிகமாக வேறு சந்தர்ப்பங்களிலும் செய்யப்படும்.
 1. உற்பத்தியினது தரத்தை பரிபாலிக்கையில்
 2. களஞ்சியப்படுத்தும் காலவளவை தீர்மானிக்கையில்
 3. உற்பத்திச் செயற்பாட்டை மேம்படுத்துகையில்

முதய உணவொன்றின் போசணைக் கட்டமைப்பை தீர்மானித்தல்

- ☐ உணவை சந்தைக்கு சமர்ப்பிக்க முன்பதாக அதன் போசணைக் கட்டமைப்பைத் தீர்மானித்தல் முக்கியமான விடயமாகும்.
 - ☐ உணவினை இரசாயனரீதியில் பகுப்பாய்வு செய்து பார்ப்பதன் மூலம் அதில் உள்ள கூறுகள் பற்றிய அறிவைப்பெற்றுக் கொள்ள முடியும், அதன் மூலம் உணவில் உள்ள போசணைக்கூறுகளின் அளவைக் காணமுடியும்.
 - ☐ இங்கு பிரதான போசணைக் கூறுகளாக கார்போவைதரேற்றுகள், புரதங்கள், இலிப்பீட்டுகள், கனியுப்புகள், நார்ப்பொருள் போன்றவை பகுப்பாய்வு செய்யப்படும்.
 - ☐ இவற்றிற்கு நியமமான பரிசோதனைகள் மேற்கொள்ளப்படுவதுடன் உணவு மாதிரிகளை சேகரிப்பது மற்றும் பரிசோதனை பெறுபேறுகளை பகுப்பாய்வு செய்வது என்பன விஞ்ஞான பூர்வமான புள்ளிவிபரவியல் நுட்பங்கள் பயன்படுத்தப்படும்.
 - ☐ உணவிலுள்ள ஈரப்பதனைனளவும் விசேடமாக கணிக்கப்படும்
 - ☐ உற்பத்தி செய்யப்பட்ட உணவு இலங்கை தரநிர்ணயத்துக்கு அமைவானதாக எனக் கண்டறிய முடியும்.

உணவில் அடங்கியுள்ள புரதத்தின் அளவைத் துணிதல்

- ☐ Kjeldhol Method (கெல்டால் முறை) ☐ சாய பிணைப்பு முறை (De binding Method)
- ☐ நியமிப்ப முறை (Titrimetric Method)

Kjeldhol Method (கெல்டால் முறை)

- ☐ உணவிலுள்ள சகல நைதரசனும் அமோனியாவாக மாற்றப்பட்டு அது ஐதான HCl மூலம் நியமிக்கப்பட்டு குறித்த N அளவு நிர்ணயிக்கப்படும்.
- ☐ பின்னர் அப்பெறுமானம் உணவுத் தொகுதிக்கான மாறிலியினால் பெருக்கப்பட்டு முழு உணவுக்குமான புரத்தின் நூற்றுவிதம் கணிக்கப்படும்.
உ - ம : 1. மரக்கறி வகைகள் - 6.25
2. பாலுணவு வகைகள் - 5.8 ஆகும்
- ☐ இம்முறையிலுள்ள பிரதிகூலமாவது புரதமல்லாத கூறுகளிலுள்ள நைதரசனும் (கூட) மதிப்பீட்டுக்கு உள்ளாவதால் உண்மையான புரத்தினளவை துணிய முடியாமலிருக்கும்.

சாயம் பிணைப்பு முறை (De binding Method)

- ☐ இதன்போது உணவிலுள்ள புரத்துடன் திட்டமான சாயத்தை இடைத்தாக்கம் புரிய அனுமதிக்கும் பொழுது குறித்த சாயம் புரத்துடன் பிணைப்பை உண்டு பண்ணும்.
- ☐ இச்சாயம் சேர்க்கப்பட்ட அளவையும், இடைத்தாக்கத்தின் பின்னர் மீதமாகக் காணப்படும் அளவையும் கணிப்பதன் மூலம் குறித்த புரத்தின் அளவை திருத்தமாக துணியலாம்.
- ☐ குறித்த சாயம் புரத்துடன் மட்டுமே இணையும். இதனால் கெல்டால் முறையை விட திருத்தமான முறையாகும்.

நியமீய முறை (Titrimetric Method)

- ☐ இம்முறையில் அமினோவமிலத்தினது மூல அந்தம் இரசாயன ரீதியில் மூடப்பட்டு அமில அந்தம் காரத்துடன் தாக்கமடைய விடப்பட்டு நியமிக்கப்படுவதன் மூலம் அளவறி ரீதியாக அதன் அளவு மதிப்பீடப்படும்.
- ☐ இங்கு உணவில் காணப்படும் புரதம் மட்டுமே மதிப்பீடப்படும். இதனால் புரத்திற்குப் பதிலாக சேர்க்கும் மெலமயின், DCD போன்ற வேறு நைதரசன் சேர்வைகளை புரத்திற்குப் பதிலாக சேர்ப்பது குறைக்கப்படும்.

இலிப்பிடிஸ் வொரூட்டான பரிசோதனை

- ☐ உணவிலுள்ள இலிப்பிடிசை சுயாதீன இலிப்பிடிசைகள், இணைந்த இலிப்பிடிசைகள் என இரண்டாகப் பிரிக்கலாம்.
- ☐ சுடான 111 உடன் பரிசோதிப்பதன் மூலம் பண்பு ரீதியான இலிப்பிடிசைகளை காணலாம்.
- ☐ அளவறி ரீதியான பகுப்பாய்வில் இரசாயன ரீதியில் உணவிலுள்ள மொத்த இலிப்பிடிசைகளவை துணிந்து, பின்னர் சுயாதீன இலிப்பிடிசைகளவை மதிப்பிடலாம்.

நார்ப் வொரூட்டான பரிசோதனை

- ☐ செறிந்த H₂SO₄, NaOH கொண்டு பரிசோதிக்கும்போது சாம்பல் நிலையில் நாரும், கனியுப்புக்களும் எஞ்சும். பின்னர் 510°C அதியுயர் வெப்பநிலைக்கு உயர்த்தும் பொழுது மீதமாகும் சாம்பலில் சேதனக் கூறான நாரும் மட்டும் அகற்றப்படும்.
- ☐ குறிப்பிட்ட உணவுப் பொருள் சாம்பலாக மாற்றப்படுவதற்கு முன்னரும் மாற்றப்பட்ட பின்னருமான நிறைகளுக்கிடையிலான வேறுபாடு நார்ப் பொருளினளவைத் தரும்.

கனிப்பொருள்கள்

- ☐ உணவு அதியுயர் வெப்பநிலைக்கு உயர்த்தப்பட்டு சாம்பலாக்கப்படும். இதன்போது, சேதனப் பதார்த்தங்கள் முழுமையாக அகற்றப்படும்.
- ☐ மீதமாகக் காணப்படுவது அசேதனப் பதார்த்தங்கள் கனியுப்புக்களாகும்.

உணவில் அடங்கியுள்ள ஈரப்பதனை அறிதல்

- ☐ உணவிலுள்ள ஈரப்பதனில்,
உணவின் தோற்றம், இழையமைப்பு, கட்டமைப்பு மற்றும் நுண்ணணங்கிகளின் தொழிற்பாடு, நொதியங்களின் செயற்பாடு போன்றவை தங்கியுள்ளன.
- ☐ இதனால் உணவில் அடங்கியுள்ள நீரின் சதவீதத்தை துணிவது முக்கியமானதாகும்.
- ☐ உணவில் நீர் மூன்று விதமாகக் காணப்படும்.
1. உணவுக் கூறுகளிடையில் காணப்படும் சுயாதீன நீர் (Free water)
2. உணவுக் கூறுகளுடன் படையாக பிணைக்கப்பட்டுள்ள நீர் (Absorbed water)
3. இரசாயன ரீதியில் உணவுக் கூறுகளுடன் பிணைக்கப்பட்டுள்ள நீர் (Bound water)
- ☐ கனலடுப்பில் உலர்த்தும் முறை மூலம் (Over Drying) உணவில் அடங்கியுள்ள நீரின் அளவு துணியப்படும்.
- ☐ இங்கு குறித்த உணவு மாதிரியின் ஈரநிறையினை நிறுத்து, அதனை 105°C வெப்பநிலை கனலடுப்பில் வைத்து உலர்த்தி உலர்நிறை பெறப்படும்.
- ☐ பின்வரும் சமன்பாட்டின் மூலம் உணவிலுள்ள நீரின் நூற்று விதத்தை கணித்துக் கொள்ளலாம்.

$$\text{நீரின் நூற்று விதம்} = \frac{\text{உணவு மாதிரியினது ஈர நிறை} - \text{உலர்நிறை}}{\text{உணவு மாதிரியினது ஈர நிறை}} \times 100$$

- ☐ கீழ்ச் சிவப்பு ஈரப்பதன்மானி (Infrared Moisture Meter) மூலம் உணவிலுள்ள நீரினளவினை உடனடியாக அறியலாம்.
- ☐ இதைவிட உணவிலுள்ள நீரின் செயற்பாட்டை நீர் செயற்பாட்டு மானி (Water Activity meter) மூலம் அறியலாம்.
- ☐ உணவு பேணப்பட்டுள்ள சூழலில் காணப்படும் ஈரப்பதனுடன் சார்பாக உணவில் காணப்படும் நீரின் அளவு சமநிலையான சாரீரப்பதன் (Equilibrium Relative Humidity - ERH) எனப்படும்.

சம நிலையான சாரீரப்பதன் $ERH = \text{நீரினது செயற்பாடு (Wa)} \times 100$

- ☐ இது உணவு தயாரிப்பு, பொதியிடல் பொருளின் தெரிவு, பொதியிடல் என்பவற்றில் முக்கியமானது.

காபோவைதரேற்றுக்கள்

- ☐ நவீன மயப்படுத்தப்பட்ட லேன் ஜனன் (Modifield Lane - Eynon Method) முறையிலான கனமானப் பகுப்பு முறை மூலம் அறியப்படும்.
- ☐ இம்முறையில் உணவிலுள்ள காபோவைதரேற்றுக்களின் அளவு புரதம், நார்ப்பொருள், இலிப்பிட்டுகள், கனியுப்புகள், நீர் என்பவற்றின் அளவைக் கொண்டு கணித்துக் கொள்ளலாம்.

காபோவைதரேற்று = $100 - [\text{புரதவீதம்} + \text{கனிப்பொருள் வீதம்} + \text{நார்ப்பொருள் வீதம்} + \text{கொழுப்பு வீதம்} + \text{நீர் வீதம்}]$



09.40 - உற்பத்தியொன்றினை ஆயுட்காலவளவு (Shelf life)

உணவின் ஆயுட்காலம்

உணவுப் பொருள் உற்பத்தி செய்யப்பட்ட காலம் தொடக்கம் நுகரக்கூடிய நிலையில் தன்மையில் மாற்றம் ஏற்படாதவாறு அதன் தரத்தினைப் பேணியவாறு இருக்கக்கூடிய உச்சகால அளவு உணவொன்றின் ஆயுட்கால அளவாகும்.

உணவின் ஆயுட்காலத்தை தீர்மானிப்பதில் உள்ள முக்கியத்துவம்

- ☐ உணவு உற்பத்தித் துறையில் ஏற்பட்ட வளர்ச்சியின் காரணமாக உலக முழுவதும் உணவு கொண்டுசெல்லல் நிகழ்வதுடன், நுகர்வோரை அடையும் உணவுப்பொருள்களின் தன்மை, புதுத்தன்மை ஆகியவை பேணப்படும் வகையில் உணவின் பேண்தகு காலத்தைத் தீர்மானிப்பதற்கு ஆகும்.
- ☐ உணவு உற்பத்தியின் போதும் அதற்கான பொதியிடல் திரவியங்களைத் தெரிவு செய்யும் போதும் பொதிசெய்யும் போதும் உணவு பழுதடையாமல் பேணப்படுதல் ஆகும்.
- ☐ உணவின் பேண்தகு நிலையைப் பேணுவதற்கு அவ்வுணவு களஞ்சியப்படுத்தப்பட்டுள்ள நிலைமை, அவ்வுணவில் உள்ள ஈரப்பதனின் அளவு, ஏனைய பதார்த்தங்கள் ஆகியவை முக்கியத்துவம் பெறுகின்றன.

உணவின் ஆயுட்காலவளவு தங்கியிருக்கும் காரணிகள்

- | | | |
|-----------------------|-----------------------------------|------------------------|
| 1. உணவினது உள்ளடக்கம் | 2. உற்பத்திச் செயற்பாட்டுத் தொடர் | 3. பொதியிடல் பொருள்கள் |
| 4. களஞ்சியப்படுத்துகை | 5. கொண்டு செல்லல் | 6. விற்பனை |
7. நிபந்தனைகள்

உணவின் ஆயுட்காலத்தை பாதிப்பை ஏற்படுத்தும் காரணிகள்

01. நுண்ணுணுக்களின் வளர்ச்சி - பற்றீர்யா, பங்கசு போன்ற நுண்ணுணுக்களின் வளர்ச்சி காரணமாக உணவின் ஆயுட்காலம் குறைவடையும்.
☐ மூலப்பொருள், உணவு உற்பத்தி, களஞ்சியப்படுத்தல் போன்ற சந்தர்ப்பங்களில் நுண்ணுணுக்கித் தொற்றுக்குள்ளாகும்.
02. ஈரப்பதனை உறிஞ்சுதலும் வெளியேற்றதலும் - இரசாயன இயல்புகள் காரணமாக போசணைப் பொருள் வெளியேற்றப்படுதலாகும்.
03. இரசாயனத் தாக்கங்கள் - உணவினது உள்ளடக்கக் கூறுகள் ஒன்றுடனொன்று தாக்கம் புரிவதன் மூலம் ஆயுட்காலம் பாதிக்கப்படும்.
04. ஒளி - சில ஒளிக்கு உணர்திறனுடைய உணவுப் பொருட்கள், இலிப்பிட்டுக்களின் ஒட்சியேற்றம் காரணமாக உணவின் ஆயுட்காலம் பாதிக்கப்படும்.
05. வெப்பநிலை - வெப்பநிலை அதிகரிக்கும்போது உணவினது பௌதிக, இரசாயன இயல்புகள் பாதிக்கப்பட்டு ஆயுட்காலத்தை பாதிக்கும்.
06. உணவினது பொறிமுறைப் பாதிப்புக்கள் - உணவினது மேற்பரப்பில் ஏற்படும் பொறிமுறைப் பாதிப்புக்கள் உயிர் இரசாயனத் தாக்கத்தினால் உணவின் ஆயுட்காலம் பாதிக்கப்படும்.

உணவின் ஆயுட்காலத்தை தீர்மானித்தல்

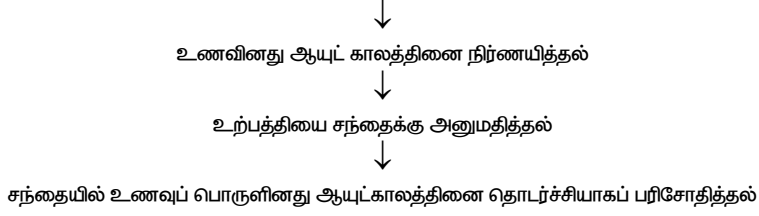
உணவின் ஆயுட்காலம் இரண்டு முறைகளில் தீர்மானிக்கப்படும்

1. நேரடியான முறைமை (Direct Method)
2. நேரடியற்ற முறைமை (In Direct Method)

1. நேரடியான முறைமை (Direct Method)

- ☐ இம்முறையில் உணவு ஆரம்பத்தில் தயாரிப்பிற்குட்படுத்தப்பட்ட நிலையில் பேணப்பட்டவாறு குறிப்பிட்ட காலஇடைவெளியில் மாதிரிகள் பெறப்பட்டு பரிசீலிக்கப்படும்.
- ☐ இதன்போது அவ்வுணவு பழுதடைய ஆரம்பிக்கும் காலப்பகுதியை கருத்திற் கொண்டு உணவின் ஆயுட்காலம் தீர்மானிக்கப்படும்.
- ☐ இதன் பிரதான படிமுறைகள் வருமாறு





நேரடியான முறை மூலம் உணவு ஆயுட்காலத்தை தீர்மானிக்கும் பரிசோதனை படிமுறை

- O1. உணவு மாதிரியைப் பெறல்.
- O2. அறை வெப்பநிலையில் வைத்தல்.
- O3. தெரிவு செய்யப்பட்ட காலப்பகுதியில் ஆயுட் காலத்தை பரிசீலித்தல் (சில நாட்கள், வாரங்கள், மாதங்கள்)
 1. புலனுணர்வுத் தன்மையை அளத்தல் (நிறம், சுவை, இழையமைப்பு, மணம்)
 2. பௌதிக இயல்புகளை பரிசீலித்தல் (ஈரப்பதன், நீர்ன் செயற்பாட்டுத் திறன்)
 3. நுண்ணுண்களின் அளவை அறிதல்
 4. இரசாயன இயல்பு - பாண்டடைதலின் அளவு ரீதியான பெறுமானத்தை அறிதல் (சுயாதின கொழுப்பமில அளவு)
- O4. உணவு பழுதடைய ஆரம்பிக்கும் கட்டத்தை குறிப்பிடல்

02. நேரடியற்ற முறைமை (In Direct Method)

- ☐ மிக நீண்ட ஆயுட் காலத்தைக் கொண்ட உணவினது ஆயுட் காலளவு இம்முறை மூலம் தீர்மானிக்கப்படும்.
- ☐ இம்முறையில் இரண்டு நடைமுறைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.
 1. துரிதப்படுத்தப்பட்ட ஆயுட்கால மதிப்பீடு - Accelerated Shelf life study
 2. உயந்தறி மாதிரியாக்கம் - Predictive Modeling

1. துரிதப்படுத்தப்பட்ட ஆயுட்கால மதிப்பீடு - Accelerated Shelf life study

- ☐ இங்கு பரிசோதனை மேற்கொள்ளப்படும் காலஅளவு மிகவும் குறுகியதாகும்.
- ☐ இங்கு உணவு பழுதடையக் கூடிய வாய்ப்பு செயற்கையாக உண்டு பண்ணி ஆயுட்காலம் தீர்மானிக்கப்படும்.

2. உயந்தறி மாதிரியாக்கம் - Predictive Modeling

- ☐ இவை கணித ரீதியான சமன்பாடுகளைப் பயன்படுத்தி உணவின் ஆயுட் காலமறியப்படும்.
- ☐ பெற்றுக்கொள்ளப்பட்ட தரவுகளின் அடிப்படையில், பற்றிரீயாக்களின் வளர்ச்சி, இரசாயனப் பதார்த்தம் மாற்றமடையும் வேகம் போன்றவற்றை சமன்பாடுகள் மூலம் பெறப்படும்.

நேரடியற்ற முறை மூலம் உணவு ஆயுட்காலத்தை தீர்மானிக்கும் பரிசோதனை படிமுறை

- O1. உணவு மாதிரியைப் பெறல்.
- O2. உணவு பழுதடையச் செய்யும் காரணிகளை செயற்கையானக வழங்குதல்

உ - ம : வெப்பநிலை 40 - 60°C
- O3. தெரிவு செய்யப்பட்ட காலப்பகுதியில் ஆயுட் காலத்தை பரிசீலித்தல் (சில நாட்கள், வாரங்கள், மாதங்கள்)
 1. புலனுணர்வுத் தன்மையை அளத்தல் (நிறம், சுவை, இழையமைப்பு, மணம்)
 2. பௌதிக இயல்புகளை பரிசீலித்தல் (ஈரப்பதன், நீர்ன் செயற்பாட்டுத் திறன்)
 3. நுண்ணுண்களின் அளவை அறிதல்
 4. இரசாயன இயல்பு - பாண்டடைதலின் அளவு ரீதியான பெறுமானத்தை அறிதல் (சுயாதின கொழுப்பமில அளவு)
- O4. உணவு பழுதடைய ஆரம்பிக்கும் கட்டத்தை குறிப்பிடல்