

Монгол улсад ургамлын идээлэгт сарлагийн арьс,
шир болон био-арьс, био-савхин бүтээгдэхүүн
үйлдвэрлэх чадавхийг бэхжүүлэх нь



*Арьс, шир өнгөлөхөд зарцуулах эрчим хүч болон
хийн ялгарлыг бууруулах тухай гарын авлага*

Олон нийтэд нээлттэй түгээхийг хязгаарлах тухай

Энэхүү гарын авлагыг Европын Холбооны санхүүжилттэй “Сарлагийн арьс шир ба био-арьсан бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх чадавхийг бэхжүүлэх” төслийн хүрээнд боловсруулсан бөгөөд Европын Холбооны албан ёсны байр суурийг илэрхийлэхгүй болно.

ТОВЧИЛСОН ҮГИЙН ЖАГСААЛТ

БШТ	Боломжтой шилдэг технологи
БХХ₅	Биологийн хүчилтөрөгчийн хэрэгцээ, тав хоног
БШТЛББ	Боломжтой шилдэг техникүүдийн лавлах баримт бичиг
ХХХ	Химийн хүчилтөрөгчийн хэрэгцээ
ЕАШҮҮХ	Европын арьс шир үйлдвэрлэгчдийн үндэсний холбоо
ЕХ	Европын Холбоо
АШХСХ	Арьс шир, хуванцарын судалгааны хүрээлэн
ӨЭБД	Өндөр эзэлхүүнтэй Бага даралттай
АШСЧГОБ	Арьс ширний салбарын чанарын гэрчилгээ олгох байгууллага
БУСХА	Бохирдлоос урьдчилан сэргийлэх, хянах акт
ОУАШТХНБОК	Олон улсын арьс ширний технологич, химичдийн нийгэмлэгийн Байгаль орчны комисс (IULTCS)
АШАХ	Арьс ширний ажлын хэсэг
ХАБЭА	Хөдөлмөрийн аюулгүй байдал, эрүүл ахуй
ХББҮЗХ	Химийн бодисын бүртгэл, үнэлгээ, зөвшөөрөл, хязгаарлалт
ТХЗ	Тогтвортой хөгжлийн зорилтууд
ТХБ	Тунадаг хатуу бодис
ТСАТ	Тогтвортой сарлагийн арьс төсөл
НУАБ	Нийт ууссан хатуу бодис
НКА	Нийт Келдаль азот
НҮБ	Нэгдсэн Үндэстний Байгууллага
НҮБАҮАБ	НҮБ-ын Аж үйлдвэрийн хөгжлийн байгууллага
ХЯТ	Хэт ягаан туяа
ДОН	Дэгдэмхий органик нэгдэл
АХБХТХ	Аюултай химийн бодисын хаягдал тэг хөтөлбөр

АГУУЛГА

ТОВЧИЛСОН ҮГИЙН ЖАГСААЛТ	3
ӨМНӨХ ҮГ	5
1. ОРШИЛ	6
2. ЭРЧИМ ХҮЧНИЙ АУДИТ	7
2.1. Зорилт	7
2.2. Арга зүй	8
2.3. Үр дүнгийн шинжилгээ.....	9
3. ЯЛГАРУУЛАЛТ	10
3.1. Төрөл ба шинж чанар.....	10
3.1.1 Органик уусгагч – Дэгдэмхий органик нэгдлүүд	10
3.1.2 Агаар дахь тоосонцор	11
3.1.3 Хатуу хог хаягдал, бохир ус.....	11
3.2. Хяналтын хамрах хүрээ	12
3.3. Ялгаруулалтыг хязгаарлалт	14
4. ТОГТВОРТОЙ ХӨГЖЛИЙН ЗОРИЛТ-12: ХАРИУЦЛАГАТЭЙ ХЭРЭГЛЭЭ, ҮЙЛДВЭРЛЭЛ.....	16
5. АРС, ШИР ӨНГӨЛГӨӨНИЙ ШИЛДЭГ ТУРШЛАГУУД.....	19
5.1. Дэгдэмхий органик нэгдэл ялгаруулалтыг хянах арга замууд.....	19
5.2. Эрчим хүчний хэрэглээг бууруулах арга замууд.....	23
6. ДҮГНЭЛТ.....	24
7. ЗӨВЛӨМЖ.....	25
ЭХ СУРВАЛЖ.....	26

ӨМНӨХ ҮГ

“Бүрмэл” ширнээс “байгалийн ширхэгтэй” шир үйлдвэрлэлд шилжих явдал нь ургамалын идээлэгт сарлагийн арьс ширний кластерт харьяалагддаг арьс ширний үйлдвэрүүдийн үйл ажиллагааг сайжруулахад хамгийн том хувь нэмэр оруулах хандлагатай байна. “Бүрмэл арьсанд” хэрэглэдэг пигмент, наалт, бүрээс нь эрэгтэй гутлын дээд хэсэгт 0.5 эсвэл 0.6 мм хүртэл зузаантай байж болдог. Харин байгалийн ширхэгтэй “арьсанд энэ давхарга нь (тодорхойлолтын дагуу) “0.15 мм-ээс ихгүй (илүүгүй) байх ёстой. Зөвхөн энэ өөрчлөлт л гэхэд Кластерийн гишүүдийн өнгөлгөөний химийн бодисын хэрэглээг (эрчим хүч, ус гэх мэт) дөрөвний нэгээр бууруулах боломжтой.

Энэхүү гарын авлагыг Олон улсын арьс ширний технологич, химичдийн нийгэмлэгийн, Байгаль Орчины Комисс, НҮБ-ын Аж үйлдвэрийн хөгжлийн байгууллага (UNIDO), Европын Комисс зэрэг бусад байгууллагуудын судалгаанд үндэслэн Тогтвортой сарлагийн арьс (SYL) төслөөс бэлтгэн хүргэж байна. Ургамалаар идээлж боловсруулсан сарлагийн арьс үйлдвэрлэхэд эрчим хүч зарцуулалт, хорт бодис ялгаруулалт багатайгаар өнгөлгөөний үйл ажиллагааг хийж, хэрэгжүүлэхэд арьс ширний үйлдвэрүүдийн ажилтнуудад холбогдох техникийн зөвлөгөө, дэмжлэг үзүүлэх зорилготой юм.

Кластерийн гишүүдийн ашигладаг өнгөлгөөний аргуудын талаарх дэлгэрэнгүй мэдээллийг энэхүү гарын авлагын 5-р хэсгийн “Одоогийн үйл ажиллагаа” хэсгийн үндэслэл болно гэж тооцоолж байсан хэдий ч энэ сэдвээр хангалттай мэдээлэл байхгүй байна. Гэсэн хэдий ч хувийн ажиглалт болон бодит нотолгооноос харахад кластерийн гишүүдийн өнгөлгөөний арга барилыг сайжруулах асар их хэрэгцээ шаардлага, боломж байгааг харуулж байна. Арьс шир үйлдвэрлэл, арьс ширэн бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэлд үйл ажиллагааны баримт бичиг хөтлөх, стандарт үйл ажиллагааны горимыг нэвтрүүлэх, дагаж мөрдөх нь хамгийн чухал асуудал хэвээр байна.

Энэхүү гарын авлагад дурдсанаар арьс, шир өнгөлөхөд зарцуулах эрчим хүч болон хийн ялгарлыг бууруулснаар НҮБ-ын Тогтвортой Хөгжлийн Зорилтууд (ТХЗ), ялангуяа ТХЗ-12 Хариуцлагатай хэрэглээ, үйлдвэрлэлийг ханган ажиллахад чиглэж байна.

Монгол улсад арьс шир, арьс ширний үйлдвэрлэлд сарлагийн арьс шир боловсруулах нь чухал байр суурь эзэлдэг.

Төсөлд ашигладаг ургамалын идээлэгээс гадна хром ашиглаж идээлэг хийдэг ч зарим арга техникүүдийг нэхмэл эдлэл, хувцас, арьс шир, гутлын салбарт адилхан хэрэгжүүлэх боломжтой байдаг.

1. ОРШИЛ

Өнгөлгөөний зорилго нь арьсыг бохирдох, толбо тогтох, ус нэвчихээс хамгаалахаас гадна хүссэн өнгө төрх, уян хатан байдал, өнгө, гялгар эсвэл бүдэг болгох мөн илүү барьцтай болгоход оршино. Мөн түүнчлэн эцсийн хэрэглэгчээс хамааран өнгөлгөө нь хуурай, нойтонд тэсвэртэй, усны уур, шингэн нэвчих чадвар, усны толбо үүсэхээс хамгаалсан зэрэг гүйцэтгэлийн тодорхой шинж чанаруудыг хангасан байх ёстой.

Эдгээр зорилгодоо хүрэхийн тулд арьс ширийг байгаль орчин, хөдөлмөрийн аюулгүй байдал, эрүүл ахуй (ХАБЭА), цаг агаарын нөхцөл байдал зэрэгт уялдуулан хэрэглэгчийн хэрэгцээ шаардлага болон түүхий эдэд тохируулан олон янзын үйл ажиллагаа болон арга ажиллагаанд оруулдаг.

Өнгөлгөө хийхэд түгээмэл хэрэглэгддэг механик үйлдлүүд нь:

- Кондишнинг (өмнө дурдсанчлан чийгийн агууламжийг оновчтой болгох).
- Стекинг (арьс ширийг зөөлрүүлэх, сунгах).
- Хуурай тээрэм.
- Өнгөлгөө.
- Товойлгох.
- Бүрэх (хавтгай болгох).

Эдгээр үйлдлүүдийн заримыг жишээ нь стекинг-г: нойтон ба хуурай өнгөлгөөний хэсгүүдэд, бүрэхээс өмнө ба/эсвэл бүрэхийн дараа болон/эсвэл бүрэх хооронд хийж болно. Тодорхой хэмжээний Grain болгох эсвэл Grain-ы алдааг далдлахын тулд арьс ширний гадаргууг будах, дараа нь өнгөлөх зэрэг нэмэлт үйлдлүүдийг хийх шаардлагатай.

Ширхэгтэй талыг будсанаар гадаргууг цэвэр, жигд болгох явдал юм. Харин илгэн материалыг (suede) будаж болохгүй учир нь нарийн зөөлөн үслэг болгохын тулд төрөл бүрийн ширхэгтэй зүлгүүрийн цаасаар хэд хэдэн удаа өнгөлгөө хийж байж хүссэн үр дүндээ хүрдэг.

Өнгөлгөө хийх аргаас үл хамааран ихэвчлэн уур, хий эсвэл цахилгаан (хэт улаан туяаны) халаалтаар заавал хатаах ёстой.

Арьс нь шаардлагатай шинж чанараас хамааран нэг буюу хэд хэдэн бүрээстэй байж болно. Ихэнх бүрхүүл нь ихэвчлэн хальс үүсгэдэг бөгөөд арьс нь пигмент суурьтай, завсрын бүрээстэй, дээд давхарга нь тунгалаг бүрхүүлтэй байдаг. Бүрхүүл нь шүршигч, өнхрүүш, хөшигөн, цаасан дамжуулах замаар хийгддэг бөгөөд ихэвчлэн усан суурьтай байдаг.

Уламжлалт шүрших арга нь бүрэх материалын алдагдалд хүргэдэг. Бохирдуулагчийг хэмжих гол үзүүлэлтүүд болох COD, BOD, SS болон өнгөлгөөний шатанд хэрэглэгдсэн бохир усны хэмжээг тооцоход, бохирдуулагч хийн ялгаруулалт нь биймхаус болон идээлэгийн цехтэй харьцуулахад маш бага байна.

Гэсэн хэдий ч пигмент, органик уусгагч (VOC), агаарын тоосонцор, эвгүй үнэр (хуучин агааржуулалт муутай газар) үүсэх зэрэг нь байгаль орчинд ноцтой аюул учруулж байна. Мөн доргио, тоос шороо, дуу чимээний сөрөг нөлөөллийг ч анхаарах шаардлагатай. Эдгээр аюулууд нь галын аюулын өндөр эрсдэлтэй бөгөөд энэ нь өнгөлгөөний хэсгийн ажилчдын эрүүл мэндэд хамгийн их хор хөнөөл

учруулж болзошгүй. Цэвэрлэгээний үйл ажиллагааны байгаль орчинд үзүүлэх сөрөг нөлөөллийг бууруулахын тулд засвар үйлчилгээг зөв хийж, өнгөлгөөний ашиглалтыг хянах, тоног төхөөрөмжийг (ялангуяа шүрших төхөөрөмж) оновчтой болгох зэрэгт анхаарах нь чухал юм.

Өнхрүүлж бүрэх явц нь өнгөлгөөг хэвлэхтэй адил булны тусламжтайгаар арьсны гадаргуу дээр түрхэх процессыг ашигладаг. Бүрхүүл материалыг илүү үр дүнтэй ашигласнаар хог хаягдал буурч, уусгагчын хорт хийн ялгаруулалтыг багасгаж, байгаль орчинд ээлтэй нөлөө үзүүлдэг. Шүршиж бүрэхээс зайлсхийж, мананцар үүсэх болон хатуу тоосонцор ялгаралтыг багасгах сайн талтай. Үйлдвэрлэлийн үйл явцын дата мэдээлэл нь бүтээгдэхүүний чанараас шууд хамаардаг. Өнхрүүлж бүрэх үед хаягдал нь 3-5% байхад уламжлалт шүршиж бүрэх арга нь 40% хаягдал үүсгэдэг байна.

Мөн зарим үйл явц нь их хэмжээний эрчим хүч зарцуулдаг, үүнээс үүдэн байгаль орчны тогтвортой байдалд сорилт үүсгэдэг. " Эрчим хүч бага ашигласан арьс ширний өнгөлгөө " гэдэг нь эрчим хүчний зарцуулалт болон байгаль орчинд үзүүлэх нөлөөллийг багасгах зорилгоор арьсан бүтээгдэхүүнд хамгаалалт болон/эсвэл гоёл чимэглэлийн өнгөлгөө хийхэд ашигладаг арга юм. Энэ арга нь эрчим хүч их зарцуулдаг үйл ажиллагааг багасгах болон хортой химийн бодисын хэрэглээг бууруулснаар тогтвортой байдлын зорилтуудтай нийцдэг.




2. ЭРЧИМ ХҮЧНИЙ АУДИТ

2.1. Зорилт

Арьс ширний боловсруулалтын явцад эрчим хүчний зарцуулалт, хорт хийн ялгаруулалтыг бууруулах оновчтой стратеги сонгохын тулд арьс шир үйлдвэрлэгчид эрчим хүчний бүх асуудлыг дэлгэрэнгүй судалж, эрчим хүчний үр ашгийг сайжруулах арга замыг олох хэрэгтэй. Арьс өнгөлгөөний эрчим хүчний аудит нь өнгөлгөөний үйл явцад эрчим хүчний зарцуулалт болон үр ашгийг иж бүрнээр шинжилдэг. Эрчим хүчний аудитын гол зорилго нь эрчим хүчний хэрэглээг бууруулах, үйл ажиллагааны үр ашгийг нэмэгдүүлэх, мөн зардал болон байгаль орчинд үзүүлэх нөлөөллийг бууруулах боломжуудыг тодорхойлох явдал юм.

Доорх хүснэгтэд Европын бүс нутгийн арьс ширний салбарт үйл ажиллагаа явуулж буй баталгаажуулалт, аудитын байгууллагуудын мэдээллийг үзүүлэв.

ТАЙЛБАР	ҮЙЛЧИЛГЭЭ	НИЙТ АРС АРИС ҮЙЛДВЭР	ЕВРОПЫН АРЬС ИДЭЭЛЭГЧИД
 <p>Албан ёсны стандартад суурилсан байгаль орчин, нийгэм, чанар/бүтээгдэхүүний гэрчилгээг олгодог. ICEC нь арьс ширний салбарын чанарын баталгаажуулалтын тэргүүлэх институт юм</p>	<ul style="list-style-type: none"> Байгаль орчин (ISO 14001, EMAS, PEF схем гэх мэт) Нийгмийн (ISO 45001, Нийгмийн хариуцлага) Чанар ба бүтээгдэхүүн (ISO 9001, MADE IN, ул мөртэй байдал, химийн бодисын менежмент (REACH, ZDHC гэх мэт) 	130 280 гэрчилгээ	85%
 <p>Дэлхийн арьс ширний зөвлөлөөс боловсруулсан байгаль орчны нийцэл, гүйцэтгэлийн протокол, аудитын байгууллага</p>	<ul style="list-style-type: none"> Арьс шир үйлдвэрлэгчдэд зориулсан байгаль орчны аудитын протокол Хэсэгчилсэн болон бэлэн материалын худалдаачдад зориулсан үнэлгээний протокол Арьс шир үйлдвэрлэгчдэд зориулсан химийн бодисын менежментийн модуль 	550	20%

	FILK судалгаа шинжилгээний хүрээлэнгийн хяналтанд байдаг арьс ширний үйлдвэрийн эрчим хүчний хэмнэлт ба CO ₂ ялгаруулалтыг тодорхойлох аудитын загвар	Арьс ширний үйлдвэрийн эрчим хүчний хэмнэлт, CO ₂ ялгаруулалтад олгодог шошго	25	56%
	World Leather сэтгүүлээс гаргадаг дэлхийн арьс ширний салбарын шагнал гардуулах хөтөлбөр	Арьс шир боловсруулалтын амжилтыг харуулсан төрөл бүрийн түвшний шагналууд	6	33% + 6 финалд шалгарсан
	Европ болон Японы 18 нэхмэл, арьс ширний туршилт институтын нэгдэл болох Оеко-Тех-ээс санал болгож буй модульчлагдсан баталгаажуулалтын систем.	<ul style="list-style-type: none"> • Бүтээгдэхүүн: АРЬСНЫ СТАНДАРТ • Үйлдвэрлэл: STeP (Тогтвортой нэхмэл ба арьс ширний үйлдвэрлэл) • Химийн бодисын хэрэглээ: ЭКО ПАСПОРТ • Бүтээгдэхүүн/Үйлдвэрлэл: MADE IN GREEN 	46	48%

(Эх сурвалж: COTANCE, 2020)

LWG Арьс шир үйлдвэрлэгчдийн аудитын стандарт нь арьс шир үйлдвэрлэгчдийн байгаль орчин, нийгэм, засаглалыг нийлүүлэлтийн сүлжээгээр цогцоор нь үнэлэх зорилготой. Энэ стандарт нь үйлдвэрийн байгууламжийн эрчим хүч, усны хэрэглээ, хог хаягдал, бохир ус, химийн бодисын менежмент, эрүүл мэнд, аюулгүй байдал зэрэг 17 төрлийн нарийн үнэлгээг багтаасан.

2.2. Арга зүй

Арьс ширний өнгөлгөөний эрчим хүчний аудитын үйл ажиллагааны ерөнхий тоймыг дараах байдлаар үзүүлэв.

1. Мэдээлэл цуглуулах, үйл явцын зураглал:

- Арьс шир боловсруулах үе шатууд, ашигласан тоног төхөөрөмж, эрчим хүчний эх үүсвэр зэрэг мэдээллийг цуглуулна.
- Үйлдвэрлэлийн процесс болон эрчим хүчний хэрэглээний цэгүүдийг дүрслэн харуулах зорилгоор процессын диаграммыг боловсруулна.

2. Эрчим хүчний хэрэглээний дүн шинжилгээ:

- Халаах, хөргөх, хатаах болон бусад эрчим хүч шаардсан үйл ажиллагаануудын үе шатуудад эрчим хүчний зарцуулалтыг хэмжинэ.
- Хатаах зуух, компрессор, бойлер, агааржуулалтын систем зэрэг гол эрчим хүч зарцуулдаг тоног төхөөрөмжийг тодорхойлох.

3. Өгөгдлийн шинжилгээ ба бэнчмарк:

- Эрчим хүчийг хэр үр дүнтэй ашиглаж байгааг үнэлэхийн тулд бизнесүүдийн эрчим хүчний хэрэглээний өгөгдлийг салбарын жишиг үзүүлэлтүүд болон ижил төстэй байгууламжуудтай харьцуулах.
- Эрчим хүчний хэрэглээний түүх, хэрэглээний онцлогуудад дүн шинжилгээ хийж, чиг хандлага, эрэлтийн оргил үе, боломжит үр ашиггүй байдлыг тодорхойлох.

5. Эрчим хүч хэмнэх боломжуудыг тодорхойлох:

- Эрчим хүч хэмнэх боломжуудыг тодорхойлоход уг байгууламжийг нарийвчлан судалж, дулаалгыг сайжруулах, тоног төхөөрөмжийн тохиргоог оновчтой болгох, эрчим хүчний хэмнэлттэй тоног төхөөрөмжийг нэвтрүүлэх, үйл явцын шинэчлэлтийг хийх боломжийг харгалзана.
- Боломжит эрчим хүчний хэмнэлт, хэрэгжүүлэх зардал, эргэн төлөгдөх хугацаа зэрэг параметруудийг харгалзан алинд нь анхаарал хандуулахыг тодорхойлох.

6. Эрчим хүчний хэмнэлтийн арга хэмжээ:

- Эрчим хүчний хэмнэлттэй гэрэлтүүлэг, дулаалгыг сайжруулах, тоног төхөөрөмжийн ажиллагааг оновчтой болгох, дулааны нөхөн сэргээх системийг нэвтрүүлэх зэрэг хэмжээг хэрэгжүүлэх,
- Үйлдвэрлэлийн бодит хэрэгцээнд тулгуурлан эрчим хүчний хэрэглээг зохицуулахын тулд автоматжуулалт, хяналтын системийг нэвтрүүлэх боломжийг судлах,

7. Хяналт ба хэмжилт:

- Эрчим хүчний хэрэглээг бодит цаг хугацаанд хянахын тулд эрчим хүчний тоолуур эсвэл дэд тоолуур суурилуулах. Энэхүү өгөгдөл нь хэрэгжүүлсэн арга хэмжээг үнэлэхэд туслах бөгөөд аливаа гажигийг илрүүлэхэд ч туслана.
- Хэрэгжүүлсэн арга хэмжээ нь хүлээгдэж буй хэмнэлтийг бий болгож байгаа эсэхийг баталгаажуулахын тулд эрчим хүчний хэрэглээний мэдээллийг тогтмол хянаж, дүн шинжилгээ хийх.

8. Ажилчдын сургалт, оролцоо:

- Ажилчдад эрчим хүч хэмнэх арга барил, эрчим хүч хэмнэхийн ач холбогдлын талаар мэдлэг олгох.
- Эрчим хүч хэмнэх боломжийг тодорхойлох, эрчим хүчний үр ашиггүй хэрэглээг илрүүлэхэд ажилчдын оролцоог нэмэгдүүлж, урамшуулах.

9. Тайлан ба баримт бичиг:

- Одоогийн эрчим хүчний хэрэглээ, тодорхойлсон боломжууд, санал болгож буй арга хэмжээ, боломжит хэмнэлтийг нарийвчилсан эрчим хүчний аудитын тайланд багтаах.
- Зардлын тооцоо, эргэн төлөгдөх хугацаа, эрчим хүчний хэмнэлттэй аргуудыг хэрэгжүүлэх санхүүгийн урамшуулал, хөнгөлөлтийг тусгах.

10. Тасралтгүй сайжруулалт:

- Эрчим хүчний менежмент нь тасралтгүй үйл явц бөгөөд эрчим хүчний аудитын үр дүнг тогтмол хянаж, эрчим хүчний хэрэглээг оновчтой болгох, зардлыг бууруулах шинэ арга замуудыг үргэлж эрэлхийлэх,

2.3. Үр дүнгийн шинжилгээ

Арьс шир боловсруулах үйлдвэрүүд эрчим хүчний нарийн аудит хийж, эрчим хүч хэмнэх арга хэмжээг авснаар байгаль орчинд үзүүлэх нөлөөллийг ихээхэн бууруулж, ашиглалтын зардлыг багасгаж, үйлдвэрлэлийн тогтвортой арга барилыг нэвтрүүлэх боломжтой. Салбарын хамгийн сүүлийн үеийн эрчим хүч хэмнэх технологи, туршлагыг үргэлж анхаарч, аудитын үйл явцыг тухайн байгууламжийн онцлог, шаардлага, үйл явцын дагуу тохируулах нь чухал юм.

3. ЯЛГАРУУЛАЛТ

3.1. Төрөл ба шинж чанар

Өнгөлгөөний үйл явц нь үндсэн болон дээд давхаргыг түрхэж бүрэх хоёр үе шаттай. Үндсэн бүрээс нь царцдас арьсны гадаргуутай харилцан үйлчилж, уусгагч, холбогч бодисыг түрхэж, химийн шинж чанарыг нь өөрчилж, пигмент, будагч бодисыг шингээх боломжийг олгодог. Дээд давхарга нь өнгөлсөн арьсны гадаргууг лак эсвэл полиуретанаар хамгаална. Үндсэн өнгөлгөө нь арьс болон өнгөлгөөний хоорондох гүүр бөгөөд суурь болон дээд давхаргын өнгөлгөө хоорондын нийцлээс чанар шууд хамаардаг.

Өнгөлгөөний найрлагад хальс үүсгэгч бодисууд ордог бөгөөд эдгээрийг давирхай болон уурагт суурилсан гэж ангилж болно. Давирхай дээр суурилсан найрлага нь өндөр стандартыг хангадаг хэдий ч ихэвчлэн бохирдуулагч, хортой нэгдлүүдийг агуулж байдаг бөгөөд өнгөний бат бөх чанар, ус тусгаарлах зэрэг шинж чанаруудтай. Уурагт суурилсан найрлага нь илүү байгалийн төрхийг бий болгож, казеин нь энэ төрлийн өнгөлгөөнд хамгийн өргөн хэрэглэгддэг холбогч бодис юм. Казеинаар бүрсэн арьс нь гэгээтэй, тод, халуунд тэсвэртэй шинж чанартай боловч усны эсэргүүцэл багатай, хурдан мууддаг. Уурганд суурилсан найрлагын шинж чанарыг сайжруулах хэд хэдэн аргыг боловсруулсан бөгөөд эдгээр нь хальс үүсгэх чадварыг нэмэгдүүлэх, хөндлөн холбох бодис дээр суурилдаг.

Өнгөлгөөний үйл ажиллагаанаас үүдэлтэй байгаль орчинд учирч буй аюул занал нь ихэвчлэн агааржуулалт муутай хуучирсан ажлын байранд дэгдэмхий органик нэгдлүүд, тоосонцор, эвгүй үнэр ялгаруулах байдлаар илэрдэг. Хатуу хог хаягдал болон бохир ус бага хэмжээгээр ялгардаг тул ач холбогдол багатай.

Цаашилбал, формальдегид, бусад органик уусгагч болон зарим хөндлөн холбогч бодисын хоруу чанар нь ялгарах тохиолдолд ноцтой асуудал үүсгэж болзошгүй. Уургийн өнгөлгөө хэрэглэх эсвэл ноостой нэхийг индүүдэх үед формальдегид ялгарч болно.

Арьс ширний өнгөлгөөний үйл ажиллагаанаас үүсэх гол ялгаруулалтыг дараах хэсэгт тайлбарлав.

3.1.1 Органик уусгагч – Дэгдэмхий органик нэгдлүүд

Органик уусгагчийг өнгөлгөөний найрлагад тээвэрлэгчийн үүрэгтэй ашигладаг. Гэсэн хэдий ч, дүрэм ёсоор эдгээр уусгагч нь арилжааны өнгөлгөөний бүтээгдэхүүнд (жишээ нь, лак) аль хэдийн агуулагдсан бөгөөд хэрэглэгдэж буй органик уусгагчийн төрөл, хэмжээг ихэвчлэн заагаагүй байдаг.

Органик уусгагч дээр суурилсан бүрэх бодисуудын гол асуудал бол бүрэх явцад болон дараа нь ялгарах дэгдэмхий органик нэгдлүүдийн (VOCs) ялгаралт юм. Арьс ширний үйлдвэрлэл дэх дэгдэмхий органик нэгдлүүдийн ялгаруулалт нь автомашины үйлдвэрлэлд илэрсэн мананжилтын асуудлаас шалтгаалан анхаарал татаж байна. Мөн өнгөлгөөний явцад галогенжүүлсэн органик нэгдлүүдийн үнэр, хоруу чанар зэрэг асуудлууд нэмэлтээр гарж эхэлсэн.

Европын Холбооны (ЕХ) хууль тогтоомжийн дагуу органик нэгдлүүдийн уурын даралт 20 °С эсвэл хэрэглээний температурт 0.1 гПа-аас их байвал дэгдэмхий органик нэгдэл гэж үздэг. АНУ-д эдгээр нь агаар мандалд фотохимийн урвалд оролцдог нэгдлүүдийн тоонд багтдаг.

Зарим органик нэгдлүүд нь хүний эрүүл мэнд, байгаль орчинд шууд хор хөнөөл учруулдаг. Түүнчлэн, олон органик уусгагчид агаар мандалд химийн урвалд орж олон тооны шууд бус нөлөөлөл үүсгэдэг, ялангуяа фотохимийн исэлдүүлэгчид ба тэдгээрийн гол бүрэлдэхүүн хэсэг нь озон юм. Тропосферийн озоны бохирдол нь өргөн тархсан бөгөөд улмаар ноцтой асуудал болж байна.

Агаар мандалд хуримтлагддаг галогенжүүлсэн нүүрсустөрөгчид, ялангуяа дэгдэмхий галогенжүүлсэн нүүрсустөрөгчид онцгой анхаарал шаарддаг бөгөөд холбогдох хууль тогтоомжоор зохицуулдаг. Зарим галогенжуулсан органик нэгдлүүд нь озон задалдаг бодис бөгөөд Монреалийн протоколын дагуу эдгээрийг үе шаттайгаар хасах шаардлагатай.

Уламжлалт процесст боловсруулаагүй органик уусгагчийн ялгаралт нь 100-аас 3500 мг/м³ хооронд хэлбэлздэг бол хэмжих боломжтой ялгаруулалтын 50 орчим хувь нь шүршигч өнгөлгөөний машинаас, 50 хувь нь хатаагчаас үүсдэг. Агаарт ялгарах хаягдал болон хаягдал дахь уусгагч нь уусгагчийн хэрэглээний үлдсэн хэсгийг бүрдүүлдэг. Арьс ширний үйлдвэрүүд уусгагчийн хэрэглээгээ эрс багасгасан. Жишээлбэл, Европын зарим хэсэгт сүүлийн 15 жилийн хугацаанд органик уусгагчийн хэрэглээ хоёр дахин буурсан байна.

3.1.2 Агаар дахь тоосонцор

Өнгөлгөөний явцад агаарт цацагдах үндсэн тоосонцор нь арьс ширний гадаргууг үрж зүлгэж өнгөлөхөөс үүсдэг бөгөөд тоосонцор нь нойтон эсвэл хуурай, органик агууламж өндөртэй байдаг.

Өнгөлгөөний тоосны концентраци нь орон зай, тоног төхөөрөмжөөс хамааран маш олон янз байдаг (0.1-30 мг/м³). Уутан шүүлтүүр эсвэл нойтон зүлгүүр суурилуулсан үр дүнтэй агааржуулалтын систем нь зайлшгүй шаардлагатай бөгөөд ЕХ-ны ашигт үйлийн норм нь 30 минутын дунджаар 3-6 мг/м³ ялгарсан агаар байх юм. Мөн яндангийн системээс үүсэх дуу чимээний бохирдлыг бууруулах шаардлагатай. Тиймээс сэнсний дизайн, сонголт, байршил нь маш чухал юм.

Цуглуулсан тоосыг зайлуулах үе шат амаргүй байдаг бөгөөд зарим тохиолдолд нягтаршуулж, шахмал болгодог.

3.1.3 Хатуу хог хаягдал, бохир ус

Өнгөлгөөний хатуу хог хаягдал нь ихэвчлэн өнгөлгөөний хольцын үлдэгдэл, агаарын бохирдлыг бууруулах системийн үлдэгдэл байдаг. Зарим арьс ширний үйлдвэрүүдэд нарийн ширхэгтэй тоосонцрыг төрөл бүрийн систем тоног төхөөрөмжөөр цуглуулсны дараа шахаж нягтаршуулдаг. Эдгээр хаягдлыг дахин ашиглах эсвэл хэрхэн устгах гарцыг олох хэрэгтэй.

Хүснэгт 1 Арьс ширний боловсруулалтаас үүсэх хатуу хог хаягдал

Хатуу хог хаягдал	Тоо хэмжээ (кг/тн түүхий эд)
Тоосыг өнгөлж зүлгэх	1
Өнгөлсөн арьсыг зүсэх, тайрах	5
Арьс ширний нийт үйлдвэрлэл	637

(Эх сурвалж: UNIDO. 2019)

Бохир ус нь өнгөлгөө, тоног төхөөрөмжийн цэвэрлэгээнээс гардаг; харин бохир усны хэмжээ бага байвал органик уусгагч, зарим металл агуулсан пигмент, түүнчлэн хөндлөн холбогч, туслах бодис зэрэг бусад өнгөлгөөний материалд агуулагдах аюултай химийн бодисуудаар их хэмжээгээр бохирддог. Хэрэв нойтон зүлгүүрийг ашиглавал түүнээс зутан маягийн хаягдал гардаг. Угаасан усыг дахин ашигласнаар нь усны хэрэглээг бууруулж чадна.

3.2. Хяналтын хамрах хүрээ

Сорилт болоод буй асуудал нь хортой хөндлөн холбогчоос зайлсхийж, бүрэх үр ашгийг дээшлүүлэх замаар дэгдэмхий органик нэгдлүүдийн ялгаруулалтыг бууруулахад оршино.

Органик уусгагч дээр суурилсан өнгөлгөөний бодисын үнэлгээний үндсэн үзүүлэлтүүд нь:

- хоруу чанарт ашигласан органик уусгагчийн төрөл ба дахин боловсруулах сонголт
- органик уусгагчийг ялгарах боломжтой бүх үед нь бууруулах үр ашиг жишээлбэл хатаах, хадгалах үед;
- органик уусгагчийг дахин боловсруулах буюу дахин ашиглах харьцаа.

Органик уусгагчид суурилсан бүрхүүлд тавигдах хамгийн бага шаардлага бол уусгагчийн зарцуулалтыг бүртгэх бөгөөд үүнд зөвхөн уусгагч төдийгүй өнгөлгөөний химийн бодист агуулагдах уусгагч орно. Энэ нь дэгдэмхий органик нэгдлүүдийн нийт ялгаруулалтыг тооцоолох цорын ганц хүлээн зөвшөөрөгдөх арга юм учир нь практикт алдагдсан ялгаруулалтыг хянах боломжгүй юм. Хадгалах явцад арьснаас ялгарах дэгдэмхий органик нэгдлүүд нь арьсанд түрхэгдэж үлдсэн нийт органик уусгагчийн 10%, хатаах хонгилд ялгардаг бодисын 60% орчим хувийг эзэлдэг. Үлдсэн хэсэг нь хадгалах явцад ялгардаг.

Дэгдэмхий органик нэгдэлгүй өнгөлгөөний аргыг сэргээгдэх нөөц дээр тулгуурласан байх нь хамгийн тохиромжтой.

Хатуу хог хаягдлын менежментийн хувьд тулгамдсан асуудал бол бүрэн ашиглалт болон газарт булж хаяхгүй байх явдал юм. Хатуу хог хаягдлаас урьдчилан сэргийлэх, хянах арга хэмжээнд дараах зүйлс орно.

- Хэрэглэгдэх бодисуудын (ялангуяа бохир ус цэвэрлэхэд хур тунадас үүсгэгч бодис) орцыг шаардлагатай хэмжээнд хүртэл багасгах.
- Нөхөн сэргээх, дахин ашиглалтыг дэмжихийн тулд (жишээлбэл, тэжээвэр амьтдын тоглоом, тэжээвэр амьтдын хоол, арьс ширэн хавтан гэх мэт) хог хаягдал/үлдэгдэл хэсгүүдийг ангилан ялгах.
- Лагийг бордоо/хөрс ангижруулагч эсвэл агааргүй задралд дахин боловсруулж эрчим хүч үйлдвэрлэх. Бохирдуулагчид болон хөрс болон

гүний усанд үзүүлэх болзошгүй нөлөөллийн зохих үнэлгээний дараа процессын лагийг бордоо/хөдөө аж ахуйд ашиглах.

- Хог хаягдлын аюулын ангиллаас хамааран дахин ашиглах боломжгүй, дахин боловсруулах боломжгүй хог хаягдал, лагийг зохих аргаар устгах.

Эдгээр химийн бодисыг бохир усны урсгалд оруулахаас урьдчилан сэргийлэх арга хэмжээнд дараах зүйлс орно.

- Галогенжүүлсэн нэгдлүүдийг хэрэглэхээс зайлсхийх.
- Бохир уснаас шингээгч бодисыг салгах.
- Хорт хавдар үүсгэгч амин (жишээлбэл, дифенил-4амин, бензидин) агуулсан азо будагч бодис хэрэглэхээс зайлсхий.
- Органик уусгагчид суурилсан будагч бодисыг галогенгүй ба усан суурьтай уусгагч будгаар солих мөн будах болон өнгөлгөөний ажилд хэрэглэх усанд уусдаг будагч бодисуудыг хэрэглэх.

Арьс ширний болон арьс өнгөлгөөний бохир усны түвшин		
Бохирдуулагч	Нэгж	Удирдамжийн үнэ цэнэ
pH	Стандарт нэгжүүд	6-9
BOD ₅	мг/л	50
COD	мг/л	250
Нийт хуралдсан хатуу бодис	мг/л	50
Сульфид	мг/л	1.0
Хром (зургаан валент)	мг/л	0.1
Хром (нийт)	мг/л	0.5
хлорид	мг/л	1000
Сульфат	мг/л	300
Аммиак	мг/л	10
Тос, тосон үлдэгдэл	мг/л	10
Нийт азот	мг/л	10
Нийт фосфор	мг/л	2
Фенолууд	мг/л	0.5
Нийт колиформ бактери	MPN ^a /100 мл	400
Температурын өсөлт	°C	> 3 ^b
Тэмдэглэл: ^a MPN: Хамгийн их магадлалтай тоо ^b Хүрээлэн буй орчны усны чанар, хүлээн авах усны хэрэглээ, боломжит рецептор, шингээх чадварыг харгалзан үздэг шинжлэх ухааны үндэслэлтэй холих бүс.		

Арьс өнгөлгөөний агаарт ялгарах хэмжээ	
Бохирдуулагч	боловсруулсан арьс ширний 100 м ² тутамд НАР алдагдал (кг)
Ширэн бүрээс (= 4 грамм нэмэлт/квадрат фут) ¹	1.3 / 0.2
Ширэн бүрээс (<4 грамм нэмэлт/квадрат фут)	3.3 / 1.2
Усанд тэсвэртэй / Тусгай арьс	2.7 / 2.4
Усанд тэсвэргүй арьс	1.8 / 1.1
Эх сурвалж: АНУ-ын 40 CFR, 63-р хэсэг, ТТТТ дэд хэсэгт дурдсан аюултай агаар бохирдуулагчид тооцогдоно.	

(Эх сурвалж: IFC. 2007)

Өнгөлгөөий үйл ажиллагаанд хэрэглэгддэг бодисыг орлуулах нь:

- Усан өнгөлгөөний систем
- Тодорхой зарим органик уусгагчийг орлуулах
- Ароматик буюу үнэрийн агууламж багатай бодисууд
- Пигмент дэх хүнд металлыг орлуулах
- Холбогч бодис ба хөндлөн холбогч бодисыг орлуулах
- Биоцидийг орлуулах.

3.3. Ялгаруулалтыг хязгаарлалт

Арьс ширний өнгөлгөө нь арьс ширэн бүтээгдэхүүний гадаад байдал, бүтэц, бат бөх чанарыг сайжруулах олон шатыг дамждаг. Эдгээр үе шатуудад зохицуулалт хийхгүй бол байгаль орчинд хорт хаягдал ялгаруулж, бохирдуулдаг. Олон улс орон, бүс нутагт арьс ширний өнгөлгөөний үйл ажиллагаанаас ялгарах хорт бодисыг хянах, хязгаарлах журам, удирдамж бий болсон. Эдгээр дүрэм журам нь тодорхой химийн бодис, үйл явцаас хамаарч өөр өөр байж болохыг анхаарах нь чухал юм. Арьс өнгөлгөөнөөс гарах ялгаруулалтыг хязгаарлахтай холбоотой зарим ерөнхий зүйлийг анхаарч үзэх хэрэгтэй.

1. Дэгдэмхий органик нэгдлүүд: Дэгдэмхий органик нэгдлүүд буюу VOC нь агаарт ууршиж, агаарын бохирдол, утаа үүсэхэд нөлөөлдөг химийн бодис юм. Арьс өнгөлгөөний үйл явц нь ихэвчлэн дэгдэмхий органик нэгдлүүд агуулсан уусгагч, бүрээгчийг ашигладаг. Олон дүрэм журамд эдгээр процессоос ялгарах дэгдэмхий органик нэгдлүүдийн хэмжээг хязгаарласан байдаг. Арьс өнгөлгөөний үйлдвэрүүд эдгээр хязгаарлалтыг ханган ажиллахын тулд дэгдэмхий органик нэгдлүүдийг барих, хянах технологид хөрөнгө оруулалт хийх шаардлагатай болж магадгүй юм.

2. Агаарын чанарын стандартууд: Зохицуулагч байгууллагууд ихэвчлэн агаар дахь бохирдуулагч бодисын зөвшөөрөгдөх хэмжээг

¹Олон улсын нэгжийн системийг (SI) өргөнөөр ашиглаж байгаа хэдий ч эзэн хааны арга хэмжээ нь арьс ширний үйлдвэрлэлийн олон салбарт нийтлэг хэвээр байна; ялангуяа талбайг хэмжихэд зориулагдсан. Нэг квадрат фут (1.0 фут²) нь 0.0929 м² - тай тэнцүү

тодорхойлсон агаарын чанарын стандартыг тогтоодог. Арьс шир өнгөлгөөний үйл ажиллагаа нь эдгээр стандартыг дагаж мөрдөх зайлшгүй шаардлагатай бөгөөд агаарын чанарыг доройтуулахгүйн тулд аливаа ялгаралтыг зөвшөөрөгдөх хэмжээнээс хэтрүүлэхгүй байх ёстой.

3. Бохир ус зайлуулах: Арьс шир боловсруулах ажиллагаанаас химийн болон бохирдуулагч бодис агуулсан бохир ус үүсэж болно. Эдгээр бохир усны урсгалыг нийтийн бохир усны системд эсвэл усан сан руу урсгах зохицуулалтыг холбогдох дүрэм журмаар зохицуулдаг. Арьс шир үйлдвэрлэгчид бохир усаа урсгахаас өмнө бохирдуулагч бодисыг уснаас ялгах эсвэл бохирдлыг багасгахын тулд бохир усаа цэвэрлэх шаардлагатай болно.

4. Химийн бодисын хэрэглээ ба хязгаарлалт: Арьс өнгөлгөөнд ашигладаг зарим химийн бодисууд нь байгаль орчинд үзүүлэх нөлөөлөл эсвэл хүний эрүүл мэндэд учруулж болзошгүй хор хөнөөлийн улмаас хязгаарлалтад ордог. Дүрэм журмаар тодорхой химийн бодисын хэрэглээг хязгаарлаж эсвэл хориглож болох бөгөөд үйлдвэрлэгчид эдгээр хязгаарлалтыг дагаж мөрдөх ёстой.

5. Тайлан тавих ба дагаж мөрдөх нь: Арьс өнгөлгөөний үйлдвэрүүд ялгаруулалт болон химийн бодисын хэрэглээнийхээ талаар хяналт зохицуулалтын байгууллагад тогтмол тайлан гаргаж өгөх шаардлагатай байж болдог. Ялгаруулалтын хязгаарлалт болон бусад дүрэм журмыг дагаж мөрдөж байгаа эсэхийг байнгын хяналт шалгалт эсвэл аудитаар хянаж болно.

6. Технологи ба шилдэг туршлагууд: Ялгаруулалтыг багасгахын тулд үйлдвэрлэгчдийг илүү цэвэр үйлдвэрлэлийн технологи, шилдэг туршлагыг нэвтрүүлэхийг ихэвчлэн ухуулан шаарддаг. Үүнд уусгагч дээр суурилсан бүрхүүлийн оронд усан суурьтай бүрэгчийг ашиглах, үр ашигтай агааржуулалтын системийг хэрэгжүүлэх, бохирдлыг хянах төхөөрөмжид хөрөнгө оруулах зэрэг багтаж болно.

7. Шошго ба баталгаажуулалт: Зарим арьс ширэн бүтээгдэхүүн нь байгаль орчны тодорхой стандартыг хангасан байх шаардлагатай бөгөөд "байгаль орчинд ээлтэй" эсвэл "бага ялгаруулалттай" гэсэн шошготой байж болно. Хүлээн зөвшөөрөгдсөн байгууллагуудын гэрчилгээ нь тухайн бүтээгдэхүүн нь байгаль орчны тодорхой шалгуурыг хангасан гэсэн баталгааг хэрэглэгчдэд өгөх юм.

8. Олон улсын гэрээ хэлцлүүд: Удаан үргэлжлэх органик бохирдуулагчийн тухай Стокгольмын конвенц зэрэг олон улсын зарим гэрээ нь дэлхийн хэмжээнд арьс ширний өнгөлгөөнд химийн бодис ашиглах, хэрэглэх зохицуулалт болдог.

Арьс ширний үйлдвэрүүд үйл ажиллагаандаа мөрдөх шаардлагатай орон нутгийн, үндэсний болон олон улсын дүрэм журмын талаар мэдээлэлтэй байх нь чухал юм. Тухайн хууль тогтоомжийг дагаж мөрдөх нь байгаль орчныг хамгаалахад тусалдаг төдийгүй бизнесүүд тогтвортой ажиллаж, хууль эрх зүйн болзошгүй асуудлаас

зайлсхийх боломжийг олгодог. Зохицуулалт нь цаг хугацааны явцад өөрчлөгдөж болох тул тухай бүрд нь даган шинэчлэгдэж байх нь маш чухал гэдгийг санаарай.

4. ТОГТВОРТОЙ ХӨГЖЛИЙН ЗОРИЛТ-12: ХАРИУЦЛАГАТЭЙ ХЭРЭГЛЭЭ, ҮЙЛДВЭРЛЭЛ

ТХЗ 12 *Хариуцлагатай үйлдвэрлэл, хэрэглээ* НҮБ-ын 193 гишүүн (Монгол Улсыг оруулаад) 2015 онд баталсан 17 зорилтын нэг юм. Багц зорилтууд нь дараагийн 15 жилийн хугацаанд хэрэгжих ёстой бөгөөд *2030 мөрийн хөтөлбөрт* тэдгээрийг мөн тусгасан болно (мөн Монгол Улсын *тогтвортой хөгжлийн үзэл баримтлал 2030*, 2016, 54 хуудас). ТХЗ нь Мянганы хөгжлийн зорилтуудын үргэлжлэл боловч илүү олон тооны нарийвчилсан зорилтууд, тодорхой шалгуур үзүүлэлтүүдтэй байдаг.



ТХЗ-уудын ихэнх нь хоорондоо уялдаатай бөгөөд бүгд нэхмэл эдлэл, хувцас, арьс шир, гутлын салбарт бага зэрэг хамааралтай байдаг.

Гэсэн хэдий ч SYL төсөлтэй хамгийн нягт холбоотой нь 11 зорилт, холбогдох үзүүлэлтүүдийг агуулсан ТХЗ-ын 12 хэсгийн Хариуцлагатай үйлдвэрлэл, хэрэглээ юм.

#	Зорилт	Үзүүлэлт
1.	10 жилийн тогтвортой хэрэглээ болон үйлдвэрлэлийн аргыг хэрэгжүүлнэ	12.1.1. Тогтвортой хэрэглээ, үйлдвэрлэл (SCP) үндэсний үйл ажиллагааны төлөвлөгөө эсвэл SCP-ийг үндэсний бодлогын тэргүүлэх чиглэл эсвэл зорилт болгон тусгасан орнуудын тоо.
2.	Байгалийн нөөцийн тогтвортой менежмент, ашиглалт	12.2.1. Материалын ул мөр, нэг хүнд ногдох материалын ул мөр, ДНБ-д ногдох материалын ул мөр. 12.2.2. Дотоодын материалын хэрэглээ, нэг хүнд ногдох дотоодын материалын хэрэглээ, ДНБ-д ногдох дотоодын материалын хэрэглээ
3.	Дэлхийн нэг хүнд ногдох хүнсний хог хаягдлыг хоёр дахин бууруулах	12.3.1. Хүнсний алдагдлын индекс нь үйлдвэрлэлээс хэрэглээний түвшин хүртэлх алдагдлыг авч үздэг. 12.3.2. Хүнсний хог хаягдлын индекс- гэх үзүүлэлтийг боловсруулж байгаа
4.	Химийн бодис, хог хаягдлыг зохистой удирдах	12.4.1. Аюултай хог хаягдал болон бусад химийн бодисын талаар олон улсын байгаль орчны олон талт хэлэлцээрт оролцогч талуудын тоо, холбогдох гэрээ тус бүрийн дагуу мэдээлэл дамжуулах үүрэг, хүлээсэн үүргээ биелүүлэх. 12.4.2. Нэг хүнд ногдох аюултай хог хаягдал, болон боловсруулсан аюултай хог хаягдлын эзлэх хувь, боловсруулалтын төрлөөр
5.	Хог хаягдлыг эрс багасгах	12.5.1. Үндэсний дахин боловсруулалтын түвшин, дахин боловсруулсан материал тонноор.
6.	Тогтвортой үйл ажиллагаа, тогтвортой байдлын тайлан гаргахад компаниудыг урамшуулах	12.6.1. Тогтвортой байдлын тайлан нийтэлж буй компаниудын тоо.
7.	Төрийн худалдан авалтын тогтвортой үйл ажиллагааг дэмжих	12.7.1. Төрийн худалдан авах ажиллагааны тогтвортой бодлого, үйл ажиллагааны төлөвлөгөөний хэрэгжилтийн зэрэг.
8.	Тогтвортой амьдралын хэв маягийн талаарх бүх нийтийн ойлголтыг дэмжих	12.8.1. Дэлхийн иргэншлийн боловсрол, тогтвортой хөгжлийн тухай боловсролыг хэр зэрэг нэвтрүүлж байна; үндэсний боловсролын бодлого, сургалтын хөтөлбөр, багшийн боловсрол, оюутны үнэлгээ зэрэгт.
9.	Хөгжиж буй орнуудын тогтвортой хэрэглээ, үйлдвэрлэлийн шинжлэх ухаан, технологийн чадавхийг дэмжих	12.9.1. Хөгжиж буй орнуудын сэргээгдэх эрчим хүч үйлдвэрлэх хүчин чадал (нэг хүнд ногдох ваттаар)". ^[1]
10	Тогтвортой аялал жуулчлалыг хянах арга хэрэгслийг боловсруулж хэрэгжүүлэх	12.10.1. Аялал жуулчлалын тогтвортой байдал болон эдийн засаг, байгаль орчны асуудлыг хянах нягтлан бодох бүртгэлийн стандарт арга хэрэгслийг хэрэгжүүлэх .
11.	Үрэлгэн хэрэглээг нэмэгдүүлдэг зах зээлийн гажуудлыг арилгах	12.11.1. ДНБ-д эзлэх чулуужсан түлшний татаасын хэмжээ, ба чулуужсан түлшний татаасын хэмжээг чулуужсан түлшний улсын нийт зардлын эзлэх хувьд тооцох.

Одоогийн байдлаар (ТХЗ-д хүрэх хуваарилсан хугацааны талд) Финлянд улс 86.8 оноотой (хамгийн ихдээ 100 оноо) амжилтаараа тэргүүлж байна. Харин эсрэгээрээ Өмнөд Судан 38.7 оноогоор 166-р байранд бичигдэж байна (*Тогтвортой хөгжлийн тайлан* ; 2023. Тогтвортой хөгжлийн шийдлийн сүлжээ, 546 хуудас). Монгол Улс 64.7 оноогоор 106-р байрт бичигдэж байна .

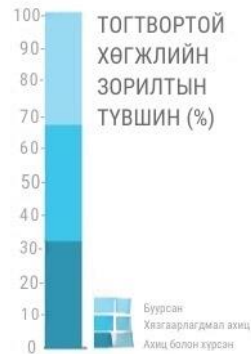
▼ ЕРӨНХИЙ ГҮЙЦЭТГЭЛ



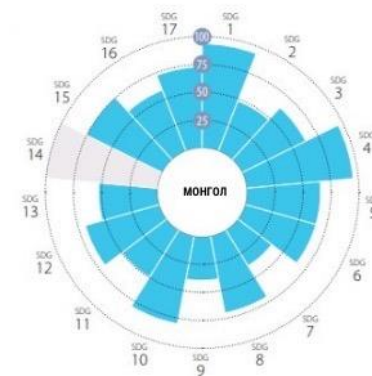
улсын оноо



БҮС НҮТГИЙН ДУНДАЖ: 67.2



▼ ТХЗ ДУНДАЖ ҮЗҮҮЛЭЛТ



▼ ТХЗ ЧИГ ХАНДЛАГА



ТХЗ-ын хүрээнд Монгол Улсын гүйцэтгэл зарим талаараа холимог боловч SYL төсөлтэй холбоотой хоёр зорилт (ТХЗ 6, 9 хэсэг; Цэвэр ус ба ариун цэврийн байгууламж, Аж үйлдвэрийн инновац ба дэд бүтэц) бага зэрэг ахисан нь илт харагдаж байна. Ялангуяа Улаанбаатар хот болон ойр орчмын бохир усны хаягдал дээр хатуу хяналт тавих нь ТХЗ 6-ын хүрээнд ахиц дэвшил гарах магадлалтай. Тус улсын арьс шир, арьс ширний үйлдвэрүүдийн ихэнх нь хүн амын 50% (1.7 сая хүн) оршин суудаг нийслэлд байсаар байна.

Ахиц дэвшлийг нь "зогсонги" гэж тодорхойлсон олон тооны ТХЗ-уудын дотор Хариуцлагатай үйлдвэрлэл, хэрэглээ ТХЗ 12 багтаж байна.

Нийт 11 зорилтын ихэнх нь мал аж ахуйн үйлдвэрлэл, ялангуяа идээлэг, арьс ширний үйлдвэрлэлд маш их хамааралтай боловч доорх хоёр зүйл түүнд хамаарах мөн л чухал асуудалд тооцогдоно:

4. Химийн бодис, хог хаягдлыг хариуцлагатай удирдах
5. Хог хаягдлыг эрс багасгах

Хэт их хэмжээний заримдаа зохисгүй химийн бодисыг их хэмжээний ус, эрчим хүчтэй хамт хэрэглэх нь тэдгээрийг багасгах, дахин ашиглах/эсвэл дахин боловсруулах хэрэгцээ шаардлагатай болгодог бөгөөд ялангуяа өнгөлгөөний үед энэ бүхнийг анхаарах хэрэгтэй. Үүний нэгэн адил бүх арьс ширийг (зөвхөн сарлагийнх гэлтгүй) үйлдвэрлэх, боловсруулахад ихээхэн хэмжээний хаягдал гардаг. Мал маллах явцад малын хорогдол, нядалгааны өмнөх (зайлсхийж болох)

алдаанаас болж арьс ширийг хаях/эсвэл дахин боловсруулах зэрэг олон жишээг дурдаж болно.

5. АРЬС, ШИР ӨНГӨЛГӨӨНИЙ ШИЛДЭГ ТУРШЛАГУУД

5.1. Дэгдэмхий органик нэгдэл ялгаруулалтыг хянах арга замууд

Усан суурьтай өнгөлгөө

Усан суурьтай өнгөлгөө нь органик уусгагч - VOC ялгаруулалтыг дараах байдлаар бууруулах боломжийг олгодог.

- Органик уусгагчийг усан бүрэгчээр бүрэн солих (жишээ нь лагыг хатуу давирхайт бүрэгчээр солих замаар).
- Хэсэгчилсэн солих (жишээлбэл, лагыг эмульс лакаар солих).
- Сэлгэх дэвшилтэт агааржуулалтын системийг ашиглах (нойтон зүлгүүр, өнгөцхөн шингээх, био шүүлтүүр эсвэл шатаах).
- Дээр дурдсан аргуудын хослолыг бүрэн арга техниктэй хослуулан хэрэгжүүлэх.

Органик уусгагчгүй өнгөлгөө гэж байхгүй хэвээр байна. Гэсэн хэдий ч органик уусгагч дээр суурилсан лак дахь органик уусгагчийн агууламж 80-90% байдаг бол усан суурьтай лак эмульсийн найрлагад уусгагчийн агууламж 40% орчим харин бүрэн усан суурьтайд ердөө 5-8% байдаг. Органик уусгагчийг дахин боловсруулах тухай заалтуудад органик уусгагчийг сонгож хэрэглэхдээ анхаарах эс бөгөөс дахин боловсруулах боломжгүй болдог тухай анхааруулсан байдаг.

Өнгөлгөөг цэвэрхэн хийхийн тулд хөндлөн холбогчийг зөв сонгож, зөв хэрэглэж анхааралтай авч үзэж, хянаж байх шаардлагатай. Үүний нэгэн адил усан суурьтай шүршигч будгийг аль болох их ашиглах хэрэгтэй.

Дэгдэмхий органик нэгдлүүдийг бууруулах тусгай арга техник шаардлагатай байдаг. Хаалттай шүршигч шүүгээ мөн хатаах систем дэх органик уусгагч дээр суурилсан процесс нь зардал их шаарддаг арга хэдий ч байгаль орчинд ээлтэй үр дүнтэй байдаг.

Зүлгүүр нь өнгөлгөөний хольц, усанд уусдаг органик уусгагч агуулсан бохир ус гаргадаг. Усанд уусдаггүй органик уусгагчид агаарт цацагдана. Нойтон зүлгэх төхөөрөмжийн яндангаас гарах агаар нь тоос шороо, аэрозолгүй байдаг тул ихэнх шүрших төхөөрөмжид стандарт болгож суурилуулах болсон.

VOC ялгаруулалтыг үнэлэхдээ хэрэглэж буй уусгагч тэдгээрийн хоруу чанараар нь ялгах шаардлагатай. Боловсруулалтын явцад ялгаралтыг багасгахын тулд шүршигч бүхээгийг хаасан байх ёстой ингэснээр ажлын орчинд аэрозоль, органик уусгагч хэт их цацагдахаас сэргийлнэ. Ашиглагдсан агаараас тоосонцор болон органик уусгагчийн ялгаралтыг багасгахын тулд тухайн агаарыг дахин боловсруулахыг шаарддаг.

Өнгөлгөөний явцад органик уусгагчтай холбоотой байгаль орчны асуудал, дүрэм журмыг дагаж мөрдөхийн тулд усан суурьтай системийг хэрэглэхийг санал болгодог. Органик уусгагч багатай, усан суурьтай системтэй ижил шинж чанартай болгохын тулд өнгөлгөөний полимерийг хөндлөн холбогч бодистой ашиглах

шаардлагатай болдог. Эдгээр бодисуудын хоруу чанар нь асуудалтай боловч арилжааны бүтээгдэхүүнүүд бага хоруу чанартай дэгдэмхий байдал харьцангуй бага хэлбэрээр зах зээлд нийлүүлдэг. Гэсэн хэдий ч эдгээр бодисуудтай харьцах, хэрэглэхэд аюулгүй байдлын зохих арга хэмжээ авах шаардлагатай.

Усан системээр орлуулах боломжгүй аливаа органик уусгагчийн хувьд ажлын байрны аюулгүй байдал, хүрээлэн буй орчинд хамгийн бага нөлөө үзүүлдэг органик уусгагчийг ашиглах, (дахин боловсруулах боломжтой болгохын тулд) хольцоос зайлсхийх хувилбар юм.

Өндөр эзлэхүүнтэй нам даралтын (HVLP) шүршигч буу

Ердийн шүршигч бууны агаарын хоолойгоор (ойролцоогоор 2.0 бар даралттай) өнгөлгөөний бодис зөөвөрлөгдөн шүршигдэж арьсан гадаргуу дээр буухдаа буцаж үсэрснээр өнгөлгөөний материалын 55-65% нь алддаг. HVLP шүршигч буу нь бага даралттай (ердөө 0.7 бар) их хэмжээний агаараар шүршиж, ердийн шүршигчтэй харьцуулахад "буцаж ойх" нь мэдэгдэхүйц багасдаг. HVLP техник нь гутлын дээд талын арьс, хувцасны арьс зэрэг зарим бүтээгдэхүүнд ашиглахад хангалттай үр дүнг өгдөггүй.



Зураг 1. HVLP шүршигч буу
Эх сурвалж: Spraytech

Агааргүй шүршигч буу

Агааргүй шүршигч буу ашиглах үед бүрэх материал өөрөө даралттай болдог. Дараа нь агаарыг ашиглахгүйгээр шүршигч цорго дээр атомжуулна. Агааргүй шүрших нь ачаалалтай хэрэглээнд илүү тохиромжтой.



Зураг 2. Агааргүй шүршигч буу
Эх сурвалж: Aircom

Уламжлалт шүрших ажиллагааны үр ашиг нь 30% хүртэл бага байдаг бол HVLP болон агааргүй шүршигч нь үр ашгийг 75% хүртэл нэмэгдүүлдэг. HVLP эсвэл агааргүй шүршигч нь бүх бүрэх материалд тохиромжтой биш байж болно. Уусгагч багатай бүрээсийг сайжруулснаар энэ байдал өөрчлөгдөх магадлалтай.

Компьютерын тусламжтайгаар шүрших

Компьютерын тусламжтай шүршигч доогуур арьс явж өнгөрөх үед механик мэдрэгч, цахилгаан нүд эсвэл хэт авианы систем ажиллах бөгөөд автоматаар бууны нээлхийг нээж шүршинэ. Энэхүү техникийг их эсвэл бага зэрэг боловсронгуй болгосон хувилбаруудыг байдлаар өргөн хэрэглэгддэг. Мэдрэгч төхөөрөмжийг зөв тохируулсан эсэхийг анхаарах хэрэгтэй.

Компьютерийн тусламжтай шүрших нь өнгөлгөөний 75 хүртэлх хувийг хэтрүүлэн цацахаас сэргийлж чадна. Шүршигчээс үүсэх мананцар ялгаруулалт багасаж, бүрэлтийн үр дүн сайжрах учир үүнийг дагаад уусгагчийн ялгаруулалт мөн буурдаг.



*Зураг 3. Компьютерийн тусламжтайгаар шүрших технологи
Эх сурвалж: Эрретре*

Одоо байгаа тоног төхөөрөмжийг HVLP, агааргүй, компьютерын тусламжтайгаар шүршигч болгон шинэчлэх боломжтой боловч хэрэглэж буй системийн төрлөөс хамааран харилцан адилгүй зардал гарна. Шүршигчээс ялгаруулах яндангийн зөв дизайн, ашиглалт нь бохирдол, гал түймрийн эрсдэлийг бууруулахад чухал ач холбогдолтой.

Хөшигөн бүрээс

Хөшигөн бүрээсийг роллер бүрээстэй харьцуулж болох боловч шүршигч бүрээсийг орлуулах боломжгүй. Энэ техникийг органик уусгагчийн агууламж өндөртэй өнгөлгөө хийхэд ашиглаж болно.

Роллер бүрээс

Роллероор бүрэх үед өнгөлгөөг хэвлэх үйл явцтай адилаар арьс ширний гадаргуу дээр өнхрүүлгээр хийдэг. Булны ширхгийн хэмжээ, бүрэх чиглэл, конвейер болон булны хурд зэргээс хамаарч ялгаатай байдаг. Энэ процессыг ялангуяа том

хэмжээний арьсыг боловсруулахад ашигладаг боловч арьсны жигд байдал, зөөлөн байдал, зузаан байдал нь чухал үзүүлэлтэд тооцогдоно. Үйл ажиллагааны үр дүнд хүссэн чанарыг бий болгохын тулд хурд, зуурамтгай чанар, булны цэвэрлэгээ зэргийг сайтар хийх шаардлагатай. Энэ арга нь маш нимгэн арьсанд тохирохгүй байх магадлалтай.

Роллероор бүрэх техник нь өнөө үед сайтар хэрэглэгдэж туршигдсан боловч цаашдын судалгаа, хөгжүүлэлтийг хийсээр байна. Тос, вакс болон микро хөөсөн бүтээгдэхүүнийг халуун, хүйтнээр хэрэглэх боломжтой илүү нарийн мэргэжлийн загварууд нь зах зээл дээр байдаг бөгөөд Европын хэд хэдэн арьс ширний үйлдвэрүүдэд ашиглагддаг. Шүрших кабинтай ижил туузан дамжуулагч/хатаах төхөөрөмжийг ашиглаж болно. Нэг чигийн бүрэлт нь хөнгөн дээд хэсгийн болон контрасттай бүрээс хийхэд тохиромжтой бол (ихэвчлэн $1-5\text{г/фут}^2$, $0.09-0.46\text{м}^2$); илүү хүнд нэвчилттэй эсвэл суурь бүрхүүл хийх бол эсрэг чиглэлийн бүрхүүл нь илүү тохиромжтой ($3-30\text{г/фут}^2$, $0.28-2.79\text{м}^2$).

Бүрэх материалыг илүү үр дүнтэй ашиглах нь тухайн талбайг бүрэх үед хог хаягдал бага гарч, уусгагч ялгаруулалт багасаж, байгаль орчинд ашиг тустай байна.

Шүршихтэй холбоотой мананцар үүсэх эсвэл хатуу тоосонцор ялгаруулахаас зайлсхийх хэрэгтэй.

Энэ техник нь шүршихтэй адил уян хатан биш бөгөөд зөвхөн ширхэгтэй арьс үйлдвэрлэхэд ашиглах боломжтой бөгөөд анилины, анилины төрлийн эсвэл хагас анилины арьсанд зориулагдаагүй.



Зураг 4. Roller coater
Эх сурвалж: Гемата

Био суурьтай өнгөлгөө

Бохирдуулагч, химийн аюултай бодисыг багасгахын зэрэгцээ бүтээгдэхүүний чанарыг нэмэгдүүлэхийн тулд арьс ширний өнгөлгөөний өнөөгийн технологид шинэчлэл хийх ёстой. Тиймээс арьс ширний үйлдвэрүүд байгаль орчинд ээлтэй үйлдвэрлэлийн процесст чиглэсэн өнгөлгөөний шинэ био суурьтай системийг хөгжүүлэх ёстой. Өндөр нийцтэй суурь, өнгөлгөө, өндөр нийцтэй өнгөлгөөний найрлага, арьсан гадаргуу бүхий био-суурьтай шинэ өнгөлгөөний системийг хөгжүүлэх нь энэ салбарын хамгийн хэцүү зорилт болоод байна.

Судалгаагаар (Гаргано, 2023) арьс ширний хаягдлаас ферментийн аргаар гаргаж авсан коллагеныг арьс өнгөлгөөний найрлагад суурь болон дээд өнгөлгөөний найрлага болгон ашигласан байна.

Судалгаанд дурдсанаас гадна казеины өнгөлгөөний шинж чанарыг коллагены холбох шинж чанар, арьстай нийцүүлэхийн тулд гарган авсан коллагеныг казеинтай хөндлөн холбохын тулд транслугтаминазаар боловсруулсан.

Уг найрлагуудын шинж чанарыг нь шалгахын тулд эхлээд хальс хэлбэрээр бэлтгэж дараа нь арьсан дээр цацсан.

Боловсруулсан найрлагыг арьс ширний физик шинж чанар, уусмалын био задралын хувьд давирхайд суурилсан стандарт өнгөлгөөний найрлагатай харьцуулсан. Мөн тэд эсэргүүцэгч полиуретан болон нийлэг давирхайг казеинтэй ферментийн хөндлөн холбоосоор дамжуулан хаягдлаас гаргаж авсан коллагенаар солих боломжийг бий болгосон. Зөөлөн байдал, өнгө оруулсан байдлын туршилтууд нь энэхүү найрлага нь шинэлэг, эко-тогтвортой, давирхайд суурилсан найрлагатай ижил чанарын стандартыг арьсанд өгөх чадвартай болохыг харуулсан.

5.2. Эрчим хүчний хэрэглээг бууруулах арга замууд

Арьс, ширийг бага эрчим хүчээр өнгөлөхтэй холбоотой стратеги, арга техникийг доор харуулав.

Усан суурьтай суурилсан өнгөлгөө

Усан суурьтай өнгөлгөөний систем нь усаар өнгөлгөөний бодисыг дамжуулж, VOC болон аюултай уусгагчийн хэрэгцээг бууруулдаг. Усан суурьтай өнгөлгөө нь уламжлалт уусгагч дээр суурилсан системтэй харьцуулахад байгаль орчинд ээлтэй, эрчим хүчний хэмнэлттэй байдаг.

Хэт ягаан туяагаар нөөшилж (UV) өнгөлөх

Хэт ягаан туяагаар нөөшилсөн өнгөлгөө нь арьсны гадаргууг нөөшлөх эсвэл хатууруулахын тулд хэт ягаан туяаг ашиглах явдал юм. Энэ арга нь эрчим хүчний зарцуулалтыг бууруулж, хатаах эсвэл нөөшлөх хугацааг багасгана. Хэт ягаан туяагаар хатаах нь VOC-ийн ялгаралтыг багасдаг.

Шүршиж өнгөлөх арга техник

Цахилгаан статик шүршигч зэрэг дэвшилтэт техникийг ашиглах нь хамгийн бага шүршилтээр жигд, үр дүнтэй ажиллахад тусална. Энэ нь шаардлагатай өнгөлгөөний хэмжээг багасгахаас гадна хог хаягдал, эрчим хүчний зарцуулалтыг бууруулдаг.

Хатаах технологи

Хэт улаан туяагаар хатаах эсвэл богино долгионоор хатаах гэх мэт эрчим хүчний хэмнэлттэй хатаах технологийг ашиглах нь түрхсэн өнгөлгөөг хатаахад шаардагдах цаг хугацаа, эрчим хүчийг эрс багасгадаг. Эдгээр аргууд нь уламжлалт халуунаар хатаах аргуудтай харьцуулахад хурдан хатах, эрчим хүчний зарцуулалтыг бууруулах боломжийг олгодог.

Механик процессууд

Эрчим хүч багатай өнгөлгөөний зарим техник нь арьсан гадаргуу дээр гоёл чимэглэлийн бүтэц, хэв маягийг бий болгохын тулд товойлгох, дарах зэрэг механик эсвэл гараар үйлдэх процесст тулгуурладаг. Эдгээр аргууд нь химийн бодис дээр суурилсан процессуудтай харьцуулахад бага эрчим хүч шаарддаг.

Давхаргыг багасгасах

Цөөн давхаргыг түрхэх эсвэл нимгэн бүрээсийг ашиглах нь хатаах, хатууруулахад шаардагдах хугацааг багасгах замаар эрчим хүчийг хэмнэхэд тусална. Энэ арга нь арьсанд илүү байгалийн мэт үзэмж, мэдрэмжийг өгч чаддаг.

Процессын нэгдмэл загвар

Арьс, шир үйлдвэрлэл, өнгөлгөөний үйл явцад нэгдсэн арга барилыг хэрэгжүүлснээр эрчим хүчний хэрэглээг оновчтой болгож, хог хаягдлыг багасгах боломжтой. Үүнд эхнээс нь дуустал илүү оновчтой, үр дүнтэй үйл явцыг төлөвлөх зэрэг орно.

Дахин боловсруулах, хог хаягдлыг бууруулах

Хаягдал материалыг зөв зохицуулах, уусгагч болон бусад бүрэлдэхүүн хэсгүүдийг дахин боловсруулах нь арьсыг илүү тогтвортой, эрчим хүчний хэмнэлттэй өнгөлгөөнд хувь нэмэр оруулах боломжтой.

6. ДҮГНЭЛТ

Арьс ширний үйлдвэрлэл одоогоор эсрэг тэсрэг хоёр замын дунд байна. Үүний нэг нь үйлдвэрлэлийн үйл явцын эко-тогтвортой байдлын талаарх сүүлийн үеийн хууль тогтоомжийн чиг хандлага нь арьс ширний үйлдвэрлэлийг илүү цэвэр үйлдвэрлэлийн аргыг хөгжүүлэхэд чиглүүлж байна. Нөгөө нь арьс ширийг орлуулах шинэ материалууд гарч ирж байгаа нь арьс ширний салбарыг шинэлэг, өндөр чанартай бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэх замаар өрсөлдөх чадвараа дээшлүүлэхэд түлхэц болж байна.

Өнгөлгөөний үе шат нь арьс ширний үйлдвэрлэлийн хамгийн чухал үе шатуудын нэг бөгөөд мөн энэ үед чанар, органолептик шинж чанарыг нь сайжруулах боломжтой болдог. Гэсэн хэдий ч энэ үе шатад дэгдэмхий органик нэгдлүүд, хортой байж болох хөндлөн холбоосууд, биологийн задралд бараг ордоггүй давирхай зэрэг бохирдуулагч химийн бүтээгдэхүүнийг ашиглахаас гадна эрчим хүч их зарцуулдаг хэмээн тодорхойлогддог.

Үйлдвэрлэгчид болон судлаачид арьс ширний үйлдвэрлэл, өнгөлгөөний байгаль орчинд үзүүлэх нөлөөллийг багасгахын тулд бүтээгдэхүүний чанар, гоо зүйн байдлыг сайжруулах шинэ технологи, арга техникийг байнга эрэлхийлж байдаг.

7. ЗӨВЛӨМЖ

Арьс ширний үйлдвэрүүд дулааны болон цахилгаан эрчим хүч үйлдвэрлэх боломжтой сэргээгдэх эрчим хүчний эх үүсвэрийг ашиглах замаар байгалийн хий, цахилгаан эрчим хүчний хэрэглээг бууруулахыг зорих ёстой. Цаашилбал, сэргээгдэх эрчим хүчний эх үүсвэрийг төвлөрүүлэх нь арьс ширний тогтвортой идээлгийг дэмжих LWG протоколд тусгасан асуудлуудын нэг юм. Үнэн хэрэгтээ, нарны систем нь сэргээгдэх эрчим хүч ашиглалтын хувьд хамгийн өргөн тархсан технологи бөгөөд сүүлийн хэдэн арван жилд зардал нь их буурч байгаа бөгөөд эдийн засгийн хувьд маш боломжийн болсон. Гэсэн хэдий ч сэргээгдэх эрчим хүчний хэрэглээг дээд зэргээр нэмэгдүүлэхийн тулд эрчим хүчний үйлдвэрлэл болон эрэлт хэрэгцээний зөрүүг багасгахын тулд газар дээр нь эрчим хүч нөөцлөх төхөөрөмжийг анхаарч хэрэглэх нь зүйтэй.

ЭХ СУРВАЛЖ

- Тогтвортой арьс ширний үйлдвэрлэл, 2-р хэвлэл. UNIDO, 2019 он.
- Тогтвортой арьс ширний үйлдвэрлэлийн шилдэг туршлагауд. IULTCS-IUE Комисс, 2021 он
- Арьс ширний идээлэг болон арьс өнгөлгөөний байгаль орчин, эрүүл мэнд, аюулгүй байдлын заавар. IFC, 2007.
- Арьс, ширийг идээлэх шилдэг техникүүдийн (BAT) баримт бичгүүд. Европын Комисс, IPPC, 2003.
- Арьс ширний үйлдвэрийн тогтвортой байдлыг сайжруулах эрчим хүчний үнэлгээ. Mogera, J.M. et al, 2023.
- Нийгэм, Байгаль орчны тайлан 2020. Европын арьс ширний салбар. Котансе, 2020 он.
- Үхрийн шир боловсруулах орчин үеийн арга. Leather Naturally 2022 он.
- Арьс ширний хаягдлаас арьс ширний үйлдвэрлэл рүү буцах нь: Био-д суурилсан шинэ өнгөлгөөний арга барилыг хөгжүүлэх нь. Gargano, M. Et al, 2023.