# ପରିବେଶ ନିୟନ୍ତ୍ରଣରେ ଜୈବ ପ୍ରଯୁକ୍ତିବିଦ୍ୟା

ଡକ୍ଟର ସୂର୍ଯ୍ୟମଣି ବେହେରା

ପରିବେଶ ଶବ୍ଦଟିର ଶ୍ରବଣ ମାତ୍ରକେ ଜଳ, ସ୍ଥଳ, ଏବଂ ବାୟୁ ମଣ୍ଡଳର ଅବସ୍ଥିତି କଥା ମନକୁ ସ୍ୱତଃ ଆସିଥାଏ । ଏହି ପରିବେଶ ଭିତରେ ଜୀବଜଗତର ସୃଷ୍ଟି ଏବଂ ସ୍ଥିତି । ଏହାର ଅସମାନତା ଏବଂ ଅସନ୍ତୁଳନ ଜୀବଜଗତକୁ ଧ୍ୱଂସ ମୁଖକୁ ଠେଲି ଦେବା ସ୍ୱାଭାବିକ ।

ଇତିହାସକୁ ପର୍ଯ୍ୟାଲୋଚନା କଲେ ଦେଖାଯାଏ ଅତୀତରେ ଜଳ, ସ୍ଥଳଭାଗ ଏବଂ ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଭିତରେ ଭାରସାମ୍ୟର ସନ୍ତୁଳନ ଠିକ୍ ଥିଲା । ନଦୀଜଳର ପ୍ରବାହ, ବୃଷ୍ଟିପାତ, ଜଙ୍ଗଲର ଆୟତନ, ଅକ୍ଷତ ପାହାଡ଼, ପର୍ବତ, ସମୁଦ୍ରଜଳ ତଥା ଭୂତଳ ଜଳର ସୀମା ସରହଦ ପରିବେଶ ପାଇଁ ଅନୁକୂଳ ଥିଲା । ବାୟୁମଣ୍ଡଳର ଉପାଦାନ ସମୂହ ଯଥା– ଯବକ୍ଷାରଜାନ, ଅମ୍ଳଜାନ ଏବଂ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ଗ୍ୟାସ୍‌ଗୁଡ଼ିକର ମାତ୍ରା ବି ଠିକ୍ ଥିଲା । ପ୍ରଦୁଷଣମୁକ୍ତ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଜୀବଜଗତର ସ୍ଥିତି ପାଇଁ କିଛି ଅସୁବିଧା ନ ଥିଲା । ମାତ୍ର ଧୀରେ ଧୀରେ ସବୁକିଛି ଓଲଟ ପାଲଟ ହେବାରେ ଲାଗିଛି । ଜନସଂଖ୍ୟା ବିସ୍ଫୋରଣ ଏହାର ମୁଖ୍ୟ କାରଣ ବୋଲି ହୃଦ୍‌ବୋଧ ହୋଇଛି । ଯେଉଁ ଜଳଭାଗ ପ୍ରଦୂଷଣ ମୁକ୍ତ ଥିଲା, ତାହା ଏବେ ପ୍ରଦୂଷିତ । ସ୍ଥଳଭାଗରେ ଥିବା ଜଙ୍ଗଲର ଅବକ୍ଷୟ , ପାହାଡ଼ପର୍ବତ ଉପରେ ବ୍ୟାପକ ଖନନ, ପ୍ରଚୁର ରାସାୟନ ଦ୍ରବ୍ୟର ବ୍ୟବହାର ମୃତ୍ତିକାକୁ ବିଷାକ୍ତ କରିଦେଉଛି । ଭୂତଳଜଳର ପରିସୀମା ହ୍ରାସ ପାଇବାରେ ଲାଗିଛି । ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ମଧ୍ୟ କଳକାରଖାନାରୁ ନିର୍ଗତ ଧୂଆଁ, ଯାନବାହନରୁ ନିର୍ଗତ ଧୂଆଁ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଦୂଷିତ ହେଉଛି । ମୋଟ ଉପରେ ଦେଖିଲେ ପରିବେଶ ପ୍ରଦୂଷଣ ମୁକ୍ତ ନ ହୋଇ ପ୍ରଦୂଷଣଯୁକ୍ତ ହେବାରେ ଲାଗିଛି । ମାନବ ସମାଜ ତଥା ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ସଜୀବଶ୍ରେଣୀ ପ୍ରଦୂଷିତ ପରିବେଶରେ ତିଷ୍ଠି ରହିବା ପାଇଁ ସଂଗ୍ରାମରତ । କାରଣ ଏହି ଧରଣର ବିଷାକ୍ତ ପରିବେଶରେ ଆମେ ସବୁ ଅନେକ କୁପ୍ରଭାବର ଶିକାର ହେଉଛେ । ଦୂଷିତ ଜଳ, ଦୂଷିତ ବାୟୁ ଏବଂ ଭୂପୃଷ୍ଠ ଉପରେ ବିଚାରଶୂନ୍ୟ କାର୍ଯ୍ୟ ଅନେକ ରୋଗ ସୃଷ୍ଟି କରିବା ସଂଗେ ସଂଗେ ବ୍ୟାପକ ଫସଲହାନି ମଧ୍ୟ କରାଉଛି । ଏହାଦ୍ୱାରା ବାୟୁମଣ୍ଡଳ ଉତ୍ତପ୍ତ ହେଉଛି । ଓଜନ ସ୍ତରର ହ୍ରାସ ହେଉଛି । ଫଳରେ ଅଂଶୁଘାତ, ଫସଲ ଉତ୍ପାଦନ ହ୍ରାସ, ବିଶୁଦ୍ଧ ଜଳ ସଙ୍କଟ, ସ୍ୱଳ୍ପ ବୃଷ୍ଟିଜଳ ଅନେକ ସମସ୍ୟା ଦ୍ୱାରା ଆମେ ସବୁ ଏବେ ଜର୍ଜରିତ ।

ପରିବେଶ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ପାଇଁ ଏବେ ବ୍ୟାପକ କାର୍ଯ୍ୟକ୍ରମ ହାତକୁ ନିଆଯାଉଛି । ବୈଜ୍ଞାନିକ ଏବଂ ବୁଦ୍ଧିଜୀବୀମାନଙ୍କ ଆଶଙ୍କା ଏହିପରି ପ୍ରଦୂଷିତ ପରିବେଶରେ ମାନବ ସମାଜର ସ୍ଥିତି କେତେ ଦିନ ? ହୁଏତ ଆଗାମୀ କିଛି ବର୍ଷ ଶଙ୍କା– ଆଶଙ୍କା ଭିତରେ ଆମେ ତିଷ୍ଠି ରହିପାରିବା । ତେବେ ସୁଦୂର ଭବିଷ୍ୟତରେ ସମାଜର ସ୍ଥିତି ବା ଜୀବଜଗତର ସ୍ଥିତି ନିଶ୍ଚିତ ରୂପେ ଧ୍ୱଂସ ଆଡ଼କୁ ଗତି କରିବ ।

ଏ ପ୍ରକାର ପରିସ୍ଥିତିରୁ ନିସ୍ତାର ପାଇଁ ବୈଜ୍ଞାନିକଗଣ ପରିବେଶ ସୁରକ୍ଷା ଉପରେ ଅନେକ ଗବେଷଣା ଚଳାଇଛନ୍ତି । ନିର୍ଯ୍ୟାସ ସ୍ୱରୂପ ବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀର ଶେଷ ଭାଗରେ ଜୈବ ପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଦ୍ୟା ବା ବାୟୋଟେକ୍ନୋଲୋଜି ପ୍ରସଙ୍ଗ ଏକ ଚର୍ଚ୍ଚାର ବିଷୟ ହୋଇ ଅବକ୍ଷୟ ପଥରେ ଚାଲିଥିବା ପରିବେଶକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରିବା ପାଇଁ ଅନେକ କିଛି ନୂତନ ଦିଗ୍‌ଦର୍ଶନ ଦେଇପାରିଛି । ଏହି ବିଦ୍ୟାର ସଦ୍‌ବିନିଯୋଗ ଜୀବଜଗତକୁ ଭବିଷ୍ୟତରେ ଅନେକଦିନ ଧରି ସଠିକ ମାର୍ଗରେ ପରିଚାଳିତ କରି ଚାଲିବ ବୋଲି ଗବେଷଣାରୁ ପ୍ରମାଣିତ ହୋଇଛି ।

ପ୍ରଶ୍ନ ହେଉଛି– ଏହି ଜୈବ ପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଦ୍ୟାର ସ୍ୱରୂପ କଣ ? ପରିବେଶ ନିୟନ୍ତ୍ରଣରେ ଏହାର ବିନିଯୋଗ କେମିତି ସମ୍ଭବ ?

ଏ ଦିଗରେ ମୂଲ୍ୟଭିତ୍ତିକ ଆଲୋଚନାରୁ ବୁଝାପଡ଼େ – ଜୈବପ୍ରଯୁକ୍ତିବିଦ୍ୟା ଜୀବବିଜ୍ଞାନର ଏକ ବିଭାଗ ଯେଉଁଥିରେ ଜୈବବସ୍ତୁ ବା ବାୟୋ–ମେଟେରିଏଲ ଉପରେ ଜୈବବିଦ୍ୟାର ବିଭିନ୍ନ ସୂତ୍ର ପ୍ରୟୋଗ କରି ମାନବ ସମାଜର ଉପକାରରେ ଆସୁଥିବା ବିଭିନ୍ନ ଉତ୍ପାଦନ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରିହେବ ।

ଆଉ ଟିକିଏ ଯଦି ଏ ଦିଗରେ ତର୍ଜମା କରାଯିବ ତେବେ ଦେଖାଯିବ– ବାୟୋ ଟେକ୍ନୋଲୋଜି ହେଉଛି 'ବାୟୋଲୋଜୀ' ଏବଂ ଟେକ୍ନୋଲୋଜୀର ଏକ ସୁସମିଶ୍ରଣ ।

ପରିବେଶକୁ ଦୃଷ୍ଟିରେ ରଖି ଏହାର ନିୟନ୍ତ୍ରଣ ପାଇଁ ଜୈବ ପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଦ୍ୟାର ସଦ୍‌ବିନିଯୋଗ ଉପରେ ଯଦି ଚର୍ଚ୍ଚା କରାଯିବ, ତେବେ ଅଦ୍ୟାବଧି ମିଳିଥିବା ସାଫଲ୍ୟ ବିମଣ୍ଡିତ ପ୍ରସଙ୍ଗଗୁଡ଼ିକ ହେଲା-

(କ) ଜୈବ ପଦ୍ଧତି ଦ୍ୱାରା ଦୂଷିତଜଳ ଶୋଧନ ।

(ଖ) ପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଦ୍ୟା ପଦ୍ଧତି ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଦୂଷଣମୁକ୍ତ ବାୟୁ ସୃଷ୍ଟି ।

(ଗ) ଜୈବ ଅଧୋଗତି କ୍ଷେତ୍ରରେ ପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଦ୍ୟାର ସଫଳ ପ୍ରୟୋଗ

(ଘ) ପାରିପାର୍ଶ୍ୱିକ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟପାଇଁ ପରିବେଶୀୟ ଜୈବ ଉତ୍ପାଦିତ ସାମଗ୍ରୀ ପ୍ରସ୍ତୁତି ।

(ଙ) ଜୈବ ସୁରକ୍ଷା କ୍ଷେତ୍ରରେ ଜେନେଟିକାଲି ଇଞ୍ଜିନିଅରଡ୍ ମାଇକ୍ରୋବ୍‌ସ୍‌ର ସଫଳ ବିନିଯୋଗ ଆଦି ଉଲ୍ଲେଖଯୋଗ୍ୟ ।

ଏହି ସବୁ ପ୍ରସଙ୍ଗ ଉପରେ କିଞ୍ଚିତ ଆଭାସ ଦେଲେ ବିଷୟଗୁଡ଼ିକ ସ୍ପଷ୍ଟ ହୋଇଯିବ ।

ଦୂଷିତ ଜଳ ଶୋଧନ ପାଇଁ ବିଭିନ୍ନ ଧରଣର ସୂକ୍ଷ୍ମ ଜୀବାଣୁ ଯଥା ବ୍ୟାକ୍ଟେରିଆ ଆଲଜି, ଫନ୍‌ଜି , ପ୍ରୋଟୋଜୋଆ ଆଦି ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥାଏ । ଜୈବପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଦ୍ୟାର ପ୍ରୟୋଗରେ ରିଆକ୍‌ଟର ଭିତରେ ଦୂଷିତ ଜଳକୁ ନେଇ ଏହି ଧରଣର ସୂକ୍ଷ୍ମ ଜୀବାଣୁ ପ୍ରୟୋଗ ଦ୍ୱାରା ଜଳ ଶୋଧନ କରାଯାଇଥାଏ ।

ପ୍ରଦୂଷଣମୁକ୍ତ ବାୟୁ ସୃଷ୍ଟି ପାଇଁ ଜୈବ ପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଦ୍ୟାର ଅବଦାନ କିଛି କମ୍ ନୁହେଁ । ସମସ୍ତେ ଅବଗତ ଯେ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳର ପରିମାଣ ବୃଦ୍ଧି ବୃକ୍ଷଲତାର ଅବକ୍ଷୟ ପାଇଁ ହେଉଛି । ଏଥିପାଇଁ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା ସବୁଜଗୃହ ଗ୍ୟାସଗୁଡ଼ିକ ମିଥେନ୍ କ୍ଲୋରୋଫ୍ଲୋରୋ କାର୍ବନ ଏବଂ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳ ବାୟୁମଣ୍ଡଳରେ ଉତ୍ତାପ ବୃଦ୍ଧି ମଧ୍ୟ ଘଟାଇଥାନ୍ତି ।

ଏହି ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳର ମାତ୍ରାକୁ ହ୍ରାସ କରିବାପାଇଁ ଆଲୋକ ସଂଶ୍ଲେଷଣ ପଦ୍ଧତି କାର୍ଯ୍ୟକାରୀ ହେଉଛି । ଏହାଦ୍ୱାରା ବୃକ୍ଷଲତା ଅତ୍ୟଧିକ ଅମ୍ଳଜାନ ସୃଷ୍ଟି କରିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ଅଙ୍ଗାରକାମ୍ଳର ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ବିନିଯୋଗ ଗଛ ଦ୍ୱାରା ହୋଇ ପାରୁଛି । ପରିବେଶ ପ୍ରଦୂଷଣ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏହି ବିଦ୍ୟାର ଏତାଦୃଶ ପ୍ରୟୋଗ ଏକ ସଫଳ ମାଇଲଖୁଣ୍ଟ କହିଲେ ଅତ୍ୟୁକ୍ତି ହେବ ନାହିଁ ।

ଆଉ ଏକ ଉପକାରୀ ପ୍ରସଙ୍ଗ ହେଉଛି ବର୍ଜ୍ୟବସ୍ତୁଗୁଡ଼ିକ ଉପରେ ଅତି ସୂକ୍ଷ୍ମ ଜୀବାଣୁ ପ୍ରୟୋଗ କରି ଏହି ଜୈବ ପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଦ୍ୟାର ବିଭିନ୍ନ ନୀତି-ନିୟମ ଅନୁସାରେ ଶୋଧନ କରାଯାଇପାରୁଛି । ଏହାଦ୍ୱାରା ପରିବେଶ ପ୍ରଦୂଷଣମୁକ୍ତ ହେଉଛି । ସେହି ଧରଣର ଅତି ସୂକ୍ଷ୍ମ ଜୀବାଣୁଗୁଡ଼ିକ ମଧ୍ୟରୁ ମାଇକ୍ରୋବେକ୍ଟେରିଆମ୍ କଣ୍ଡିଡ଼ା, ନକାରଡିଆ, ବେସିଲସ୍ ଆଦି ସର୍ବ ପ୍ରଧାନ । ସୂଚୀତ କରାଯାଇପାରେ ଯେ ଏହି ଧରଣର ସୂକ୍ଷ୍ମ ଜୀବାଣୁଗୁଡ଼ିକର ସଫଳ ପ୍ରୟୋଗଦ୍ୱାରା ରାସାୟନିକ ସାର ପରିପୃକ୍ତ ମୃତ୍ତିକା ମଧ୍ୟ ଶୋଧନ ହୋଇପାରୁଛି ।

ଆଉ ଏକ ଉଲ୍ଲେଖନୀୟ ପ୍ରସଙ୍ଗ ହେଉଛି ଏବେ ଅଧିକ ଗବେଷଣା ଦ୍ୱାରା ପରିବେଶ ପ୍ରିୟ ଏବଂ ସ୍ୱାସ୍ଥ୍ୟାନୁକୂଳ କୀଟନାଶକ ଔଷଧ ମଧ୍ୟ ପ୍ରସ୍ତୁତ ହେଲାଣି । ଚାଷକାର୍ଯ୍ୟ ସମୟରେ କୀଟଦାଉରୁ ରକ୍ଷା ପାଇଁ ଏଗୁଡ଼ିକର ବ୍ୟବହାର କୀଟମାନଙ୍କୁ ନଷ୍ଟ କରିହେଉଛି । ଫସଲ ମଧ୍ୟ ଭଲ ଅମଳ ହୋଇପାରୁଛି । ଶସ୍ୟ ଉପରେ ମଧ୍ୟ ଏହାର କୁ-ପ୍ରଭାବ ନାହିଁ ।

ଜୈବପ୍ରଯୁକ୍ତିବିଦ୍ୟାର ଆଉ ଏକ ସଫଳ ଅବଦାନ ହେଉଛି - ଜୈବସାର ପ୍ରସ୍ତୁତି । ରାସାୟନିକ ସାର- ଇଉରିଆ, ସୁପର ଫସଫେଟ୍, ନାଇଟ୍ରେଟ୍‌ର ଅତ୍ୟଧିକ ବ୍ୟବହାର ଯେତେବେଳେ ମାଟିର କ୍ଷତି ସାଧନ କରୁଛି ସେତେବେଳେ ଜୈବସାର ପ୍ରୟୋଗ ଯେ ନିହାତି ଦରକାର, ଏହା ଯେ କେହି ସ୍ୱୀକାର କରିବେ ।

ଜୈବ ଇନ୍ଧନ, ଜୈବ ଗ୍ୟାସ୍, ଜୈବ ବିନାଶ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍ ଭଳି ଅନେକ ନୂତନ ଧରଣର ଉତ୍ପାଦନ ଏହି ଜୈବ ପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଦ୍ୟାର ଗବେଷଣା ଦ୍ୱାରା ଏବେ ସମ୍ଭବ ହୋଇପାରିଛି ।

ସଂକ୍ଷେପରେ କହିଲେ- ଯେଉଁସବୁ ପଦାର୍ଥସମୂହ ପରିବେଶକୁ ପ୍ରଦୂଷଣ କରି ଚାଲୁଥିଲା ସେ ସବୁଥିରୁ ବର୍ତ୍ତମାନ ଜୈବ ପ୍ରଯୁକ୍ତି ବିଦ୍ୟାର ପ୍ରୟୋଗଦ୍ୱାରା ନୂଆ ନୂଆ ଦ୍ରବ୍ୟସମୂହ ପ୍ରସ୍ତୁତ କରି ମାନବ ସେବାରେ ବିନିଯୋଗ କରିବା ସଙ୍ଗେ ସଙ୍ଗେ ପରିବେଶକୁ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରାଯାଇ ପାରୁଛି । ଏହି ଏକବିଂଶ ଶତାବ୍ଦୀରେ ଏ ଦିଗରେ ଆହୁରି କିଛି ନୂତନ ଦିଗ୍‌ଦର୍ଶନ ମିଳିପାରିବ ବୋଲି ଆଶା କରିବା ସ୍ୱାଭାବିକ ।

◆◆◆

ଇ.ବି.-୪୯୯
ବଡ଼ଗଡ଼ ବ୍ରିଟ କଲୋନୀ, ଭୁବନେଶ୍ୱର-୧୮